



# Serie AC10 Antrieb mit variabler Drehzahl

HA502320U001 Issue 1- Deutsch  
Product Manual

aerospace  
climate control  
**electromechanical**  
filtration  
fluid & gas handling  
hydraulics  
pneumatics  
process control  
sealing & shielding



ENGINEERING **YOUR** SUCCESS.

**MÄNGEL AN ODER FALSCHER AUSWAHL ODER VERWENDUNG VON HIER  
BESCHRIEBENEN PRODUKTEN ODER ZUGEHÖRIGEN ELEMENTEN KÖNNEN ZUM  
TOD, ZU PERSONEN- UND SACHSCHÄDEN FÜHREN.**

Dieses Dokument und andere Informationen der Parker Hannifin Corporation, ihrer verbundenen Unternehmen und Vertragshändler enthalten Produkt- oder Systemoptionen, die von Benutzern mit technischen Fachkenntnissen genau studiert werden müssen. Der Anwender ist auf der Grundlage seiner eigenen Analyse und Testergebnisse allein für die endgültige Auswahl des Systems und der Komponenten verantwortlich. Er hat sicherzustellen, dass alle Leistungs-, Haltbarkeits-, Wartungs-, Sicherheits- und Warnvoraussetzungen des jeweiligen Einsatzbereiches erfüllt sind. Der Anwender hat alle Bereiche der Anwendung zu analysieren, die entsprechenden Industriestandards einzuhalten und die Informationen zum Produkt im aktuellen Produktkatalog sowie in anderen Unterlagen der Parker Hannifin Corporation, ihrer Tochtergesellschaften oder Vertragshändler zu beachten. Soweit die Parker Hannifin Corporation oder ihre Tochtergesellschaften oder Vertragshändler Komponenten oder Systemoptionen basierend auf technischen Daten oder Spezifikationen liefern, die vom Anwender beigestellt wurden, ist der Anwender dafür verantwortlich festzustellen, dass diese technischen Daten und Spezifikationen für alle Anwendungen und vernünftigerweise vorhersehbaren Verwendungszwecke der Komponenten oder Systeme geeignet sind und ausreichen. Der obige Haftungsausschluss wird insbesondere dem Benutzer zur Kenntnis gebracht und gilt zusätzlich und nicht an Stelle der in den Allgemeinen Verkaufsbedingungen dargelegten Haftungsausschlüsse und Beschränkungen.

# AC10-Benutzerhandbuch

## Rahmen 1 – 5

HA502320U001 Ausgabe 1

### **2012 © Parker Hannifin Manufacturing Limited.**

Alle Rechte vorbehalten. Dieses Dokument darf ohne schriftliche Genehmigung von Parker Hannifin Corporation weder als Ganzes noch in Teilen auf einem Abfragesystem gespeichert oder an andere Personen als an Mitarbeiter eines Unternehmens der Parker Hannifin Manufacturing Limited weitergegeben werden – ungeachtet der gewählten Form und des verwendeten Mittels. Es wurden alle nur erdenklichen Anstrengungen unternommen, um die Genauigkeit dieses Dokuments zu gewährleisten. Dennoch kann es erforderlich sein, dass Änderungen oder Ergänzungen ohne vorherige Ankündigung vorgenommen werden müssen. Die Parker Hannifin Manufacturing Limited übernimmt keine Haftung für Schäden, Körperverletzungen oder Kosten, die sich ggf. hieraus ergeben.

### **GARANTIE**

Soweit nichts anderes vereinbart wurde, gelten für diesen Vertrag die allgemeinen Verkaufsbedingungen für den Verkauf von Waren und/oder Dienstleistungen von Parker Hannifin Europe Sàrl, Luxemburg, Schweizer Niederlassung Etoy. Die allgemeinen Verkaufsbedingungen sind auf unserer Website verfügbar: [www.parker.com/termsandconditons/switzerland](http://www.parker.com/termsandconditons/switzerland)  
Parker Hannifin Manufacturing Limited behält sich das Recht vor, ohne vorherige Ankündigung Änderungen an Inhalt und technischen Produktdaten vorzunehmen.

# INHALT

# I. Sicherheit

**Wichtig: Lesen Sie vor Installation und Betrieb des Geräts bitte diese Sicherheitshinweise.**

Dieses Handbuch richtet sich an alle Personen, die das beschriebene Gerät installieren, konfigurieren oder bedienen müssen oder damit verbundene Aufgaben zu erfüllen haben.

Das vorliegende Kapitel enthält Sicherheitshinweise und soll einen optimalen Betrieb des Geräts für den Anwender gewährleisten.

Tragen Sie in die nachstehende Tabelle als künftige Referenz alle relevanten Informationen zur Installation und Verwendung des Geräts ein.

## 1.1 Anwendungsbereich

Das beschriebene Gerät wurde zur Drehzahlregelung für industrielle Wechselstrom-Induktionsmotoren entwickelt.

## 1.2 Personal

Installation, Betrieb und Wartung des Geräts dürfen ausschließlich von qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Eine qualifizierte Person verfügt über die erforderlichen technischen Kenntnisse und ist mit allen geltenden Sicherheitsbestimmungen und relevanten Sicherheitsvorkehrungen, dem Installationsprozess, dem Betrieb und der Wartung des Geräts sowie mit allen damit verbundenen Gefahren vertraut.

|                                                                                     |                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|   | <b>GEFAHR</b><br><b>Gefahr durch Stromschlag</b>    |
|  | <b>WARNUNG</b><br><b>Heiße Oberflächen</b>          |
|  | <b>Achtung</b><br><b>Siehe Dokumentation</b>        |
|  | <b>Erdleiter/Masse</b><br><b>Schutzleiterklemme</b> |

### 1.3 Gefahren

**GEFAHR! – Die Nichtbeachtung der folgenden Hinweise kann Körperverletzungen zur Folge haben.**

- Dieses Gerät kann durch den Kontakt mit frei rotierenden Geräteteilen und hoher Spannung lebensgefährlich sein.
- Das Gerät muss aufgrund des hohen Erdschlussstroms permanent geerdet und der Antriebsmotor mit einer geeigneten Schutzterde verbunden sein.
- Prüfen Sie vor jedem Eingriff in das Gerät die ordnungsgemäße Isolierung aller Spannungsanschlüsse. Vergessen Sie nicht, dass der Antrieb über mehrere Spannungsanschlüsse verfügen kann.
- An den Stromklemmen (Motorausgang, Spannungseingänge, DC-Bus und Bremse, sofern zutreffend) liegt auch bei Motorstillstand bzw. -halt ggf. noch eine gefährlich hohe Spannung an.
- Verwenden Sie für Messungen ausschließlich ein Messgerät nach IEC 61010 (ab CAT III). Beginnen Sie immer mit dem höchsten Bereich. Messgeräte der Kategorien CAT I und CAT II dürfen für dieses Produkt nicht verwendet werden.
- Warten Sie mindestens 5 Minuten, bis eine ausreichende Entladung der Antriebskondensatoren auf ein sicheres Spannungsniveau (< 50 V) gewährleistet ist. Prüfen Sie mit dem angegebenen Messgerät, dass Messungen bis zu 1.000 VDC/VAC Effektivwert unterstützen muss, ob zwischen allen Stromklemmen sowie zwischen Stromklemmen und Masse weniger als 50 V anliegen.
- Sofern nicht anders angegeben, darf dieses Gerät NICHT zerlegt werden. Bei einer Betriebsstörung ist der Antrieb zurückzusenden. Siehe „Routinewartung und Reparatur“.

## **SICHERHEIT**

- Wenn EMV- und Sicherheitsbestimmungen nicht vereinbar sind, erhält die Sicherheit des Personals stets Priorität.
- Führen Sie niemals Hochspannungswiderstandsprüfungen an Leitungen durch, ohne den Antrieb zuvor von dem zu prüfenden Stromkreis zu trennen.
- Stellen Sie unter Gewährleistung einer ausreichenden Lüftung sicher, dass ausreichende Schutzvorrichtungen und/oder zusätzliche Sicherheitssysteme vorhanden sind, um Körperverletzungen und Geräteschäden zu vermeiden.
- Beim Austausch eines Antriebs in einer Anwendung und vor der erneuten Inbetriebnahme muss auf jeden Fall sichergestellt werden, dass alle benutzerdefinierten Betriebsparameter ordnungsgemäß installiert wurden.
- Alle Steuer- und Signalklemmen garantieren Schutzkleinspannungen (SELV), d. h. sie sind durch eine doppelte Isolierung geschützt. Vergewissern Sie sich, dass die gesamte externe Verdrahtung für die höchste Systemspannung zugelassen ist.
- Für im Motor enthaltene Thermofühler muss mindestens eine Basisisolierung sichergestellt werden.
- Alle im Wechselrichter freiliegenden Metallteile sind durch eine Basisisolierung geschützt und mit der Schutzterde verbunden.
- Der Einsatz von Fehlerstromschutzschaltern (RCD) in Verbindung mit diesem Gerät wird nicht empfohlen. Sind sie dennoch erforderlich, sollte nur ein RCD des Typs B eingesetzt werden.

## **EMV**

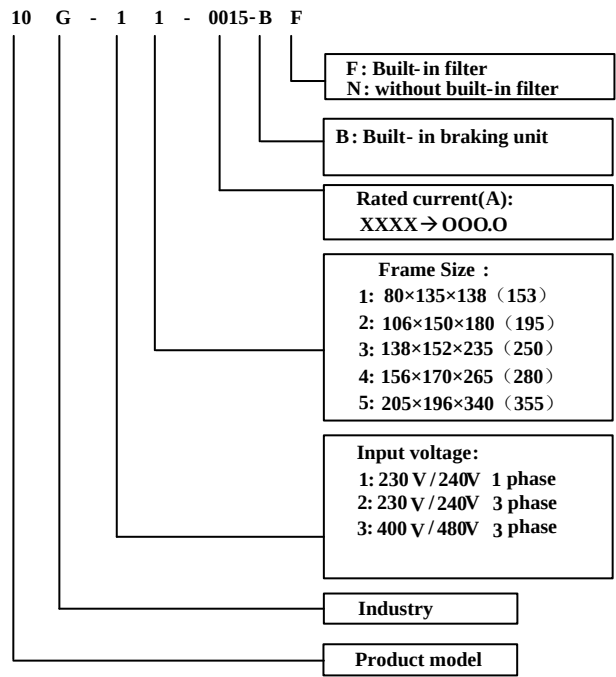
- Im Wohnbereich kann dieses Gerät Funkstörungen verursachen. In diesem Fall sind zusätzliche Schutzmaßnahmen zu ergreifen.
- Dieses Gerät enthält Teile, die empfindlich auf elektrostatische Entladungen (ESD) reagieren. Es sind deshalb Vorkehrungen zu treffen, die bei der Handhabung, Installation und Wartung dieses Geräts die Bildung elektrostatischer Ladung begrenzen.

- Dieses Gerät gehört der Produktklasse für beschränkte Verteilung gemäß IEC 61800-3 an. Es ist als „professionelles Gerät“ nach EN61000-3-2 ausgewiesen. Vor dem Anschluss an eine Niederspannungsversorgung ist die Genehmigung des Stromversorgers einzuholen.

## II. Produkt

Dieses Handbuch bietet eine Einführung zur Installation und zum Anschluss der Serie AC10. Es behandelt außerdem Parametereinstellungen, Software und Bedienvorgänge.

### 2.1 Produktcode



## 2.2 Typenschild

2,2-kW-Wechselrichter der Serie AC10 mit Dreiphaseneingang; das Typenschild ist als Abbildung dargestellt.

3 Ph: Dreiphaseneingang; 380 – 480 V, 50/60 Hz: Eingangsspannungsbereich und Nennfrequenz.

3 Ph: Dreiphasenausgang; 6,5 A; 2,2 kW: Nennausgangsstrom und Leistung;



## 2.3 Produktreihe

| Stromversorgung | Teilenummer    | kW   | Eingangsstrom (A) | Ausgangsstrom (A) | Eingangsschutzstrom | Geschätzter Wirkungsgrad | Induktivität der Ausgangsdrossel (mH) |
|-----------------|----------------|------|-------------------|-------------------|---------------------|--------------------------|---------------------------------------|
| 1 Ph 220 V      | 10G-11-0015-XX | 0,2  | 4,0               | 1,5               | 6,0                 | ≥ 95                     | 1,4                                   |
|                 | 10G-11-0025-XX | 0,37 | 6,1               | 2,5               | 10,0                | ≥ 95                     |                                       |
|                 | 10G-11-0035-XX | 0,55 | 8,9               | 3,5               | 14,0                | ≥ 95                     |                                       |
|                 | 10G-11-0045-XX | 0,75 | 11,4              | 4,5               | 18,1                | ≥ 96                     |                                       |
|                 | 10G-12-0050-XX | 1,1  | 16,1              | 5                 | 24,5                | ≥ 96                     | 1,4                                   |
|                 | 10G-12-0070-XX | 1,5  | 16,8              | 7                 | 25,2                | ≥ 96                     | 1,0                                   |
|                 | 10G-12-0100-XX | 2,2  | 21,0              | 10                | 32,0                | ≥ 96                     | 0,7                                   |
| 3 Ph 220 V      | 10G-31-0015-XX | 0,2  | 2,2               | 1,5               | 5,0                 | ≥ 95                     | 1,4                                   |
|                 | 10G-31-0025-XX | 0,37 | 4,3               | 2,5               | 8,2                 | ≥ 95                     |                                       |
|                 | 10G-31-0035-XX | 0,55 | 6,1               | 3,5               | 10,0                | ≥ 95                     |                                       |
|                 | 10G-31-0045-XX | 0,75 | 7,6               | 4,5               | 11,5                | ≥ 95                     |                                       |
|                 | 10G-32-0050-XX | 1,1  | 11,8              | 5                 | 18,0                | ≥ 96                     | 1,4                                   |
|                 | 10G-32-0070-XX | 1,5  | 12,0              | 7                 | 18,2                | ≥ 96                     | 1,0                                   |
|                 | 10G-32-0100-XX | 2,2  | 14,3              | 10                | 21,5                | ≥ 96                     | 0,7                                   |
| 3 Ph 400 V      | 10G-41-0006-XX | 0,2  | 1,2               | 0,6               | 2,5                 | ≥ 95                     | 1,4                                   |
|                 | 10G-41-0010-XX | 0,37 | 2,2               | 1                 | 5,0                 | ≥ 95                     |                                       |
|                 | 10G-41-0015-XX | 0,55 | 3,6               | 1,5               | 5,5                 | ≥ 95                     |                                       |
|                 | 10G-42-0020-XX | 0,75 | 4,1               | 2                 | 6,5                 | ≥ 95                     |                                       |
|                 | 10G-42-0030-XX | 1,1  | 6,0               | 3                 | 10,2                | ≥ 95                     |                                       |
|                 | 10G-42-0040-XX | 1,5  | 6,9               | 4                 | 11,0                | ≥ 96                     |                                       |
|                 | 10G-42-0065-XX | 2,2  | 9,6               | 6,5               | 15,0                | ≥ 96                     | 1,0                                   |
|                 | 10G-43-0080-XX | 3    | 11,6              | 7                 | 18,0                | ≥ 96                     | 1,0                                   |
|                 | 10G-43-0090-XX | 4    | 13,6              | 9                 | 21,0                | ≥ 96                     | 0,7                                   |
|                 | 10G-43-0120-XX | 5,5  | 18,8              | 12                | 29,0                | ≥ 96                     | 0,47                                  |
|                 | 10G-44-0170-XX | 7,5  | 22,1              | 17                | 34,0                | ≥ 96                     | 0,35                                  |
|                 | 10G-44-0230-XX | 11   | 30,9              | 23                | 46,5                | ≥ 97                     | 0,23                                  |
|                 | 10G-45-0320-XX | 15   | 52                | 32                | 80,0                | ≥ 97                     | 0,18                                  |

## 2.4 Technische Daten

Tabelle 1-1 Technische Daten für Wechselrichter der Serie AC10

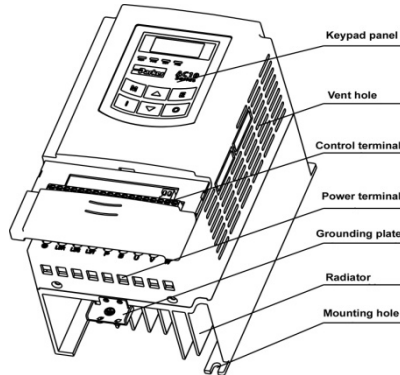
|                       | Elemente                                                                  | Inhalt                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Eingang               | Nennspannungsbereich                                                      | 3 Phasen 380 – 480 V (+10 %, -15 %)<br>1 Phase 220 – 240 V $\pm 15$ %<br>3 Phasen 220 – 240 V $\pm 15$ %                                                                                   |
|                       | Nennfrequenz                                                              | 50/60 Hz                                                                                                                                                                                   |
| Ausgang               | Nennspannungsbereich                                                      | 3 Phasen 0-EINGANG (V)                                                                                                                                                                     |
|                       | Frequenzbereich                                                           | 0,50 – 650,0 Hz                                                                                                                                                                            |
| Steuer-<br>modus      | Trägerfrequenz                                                            | 2000 – 10.000 Hz; Feste Trägerwelle und zufällige Trägerwelle können mit F159 ausgewählt werden.                                                                                           |
|                       | Eingangsfrequenzauflösung                                                 | Digitaleinstellung: 0,01 Hz, analoge Einstellung: Max. Frequenz $\times 0,1$ %                                                                                                             |
|                       | Steuermodus                                                               | Sensorlose Vektorregelung (SVC), V-/Hz-Regelung, Vektorregelung 1                                                                                                                          |
|                       | Anlaufdrehmoment                                                          | 0,5 Hz/150 % (SVC)                                                                                                                                                                         |
|                       | Drehzahlregelungsbereich                                                  | 1:100 (SVC)                                                                                                                                                                                |
|                       | Drehzahlkonstanz                                                          | $\pm 0,5$ % (SVC)                                                                                                                                                                          |
|                       | Präzision der Drehmomentregelung                                          | $\pm 5$ % (SVC)                                                                                                                                                                            |
|                       | Überlastkapazität                                                         | 150 % Nennstrom, 60 Sekunden                                                                                                                                                               |
|                       | Drehmomenterhöhung                                                        | Automatische Drehmomenterhöhung, manuelle Drehmomenterhöhung beinhaltet 1 – 20 Kurven.                                                                                                     |
|                       | VVVF-Kurve                                                                | 3 Betriebsarten: Luftlinientyp, quadratischer Typ und unterdefinierte V-/Hz-Kurve                                                                                                          |
|                       | Gleichstrombremsung                                                       | Gleichstrom-Bremsfrequenz: 0,2 – 5,00 Hz, Bremszeit: 0,00 – 30,00 s                                                                                                                        |
|                       | Schrittbetriebsteuerung                                                   | Schrittbetrieb-Frequenzbereich: Min. Frequenz – max. Frequenz, Hochlauf- bzw. Auslaufzeit beim Schrittbetrieb: 0,1 – 3000,0 s                                                              |
| Betriebs-<br>funktion | Betrieb mit automatischer Umwälzung und Betrieb mit mehrstufiger Drehzahl | Betrieb mit 15-stufiger Drehzahl durch Betrieb mit automatischer Umwälzung oder Anschlusssteuerung möglich.                                                                                |
|                       | Einstellung der integrierten PID                                          | Einfache Erstellung von Systemen mit geschlossenem Steuerkreislauf                                                                                                                         |
|                       | Automatische Spannungsregelung (AVR)                                      | Wenn sich die Versorgungsspannung ändert, kann die Modulationsrate automatisch angepasst werden, sodass die Ausgangsspannung unverändert bleibt.                                           |
|                       | Frequenzeinstellung                                                       | Analoges Signal (0 – 5 V, 0 – 10 V, 0 – 20 mA); Tasten $\blacktriangle$ / $\blacktriangledown$ des Tastenfelds (Anschluss), externe Steuerlogik und Einstellung für automatische Umwälzung |
|                       | Start-/Stopp-Steuerung                                                    | Anschlusssteuerung, Tastenfeldsteuerung oder Kommunikationssteuerung                                                                                                                       |
|                       | Befehlskanäle für Betrieb                                                 | 3 Kanalarten von Tastenfeld, Steuerklemmen und MODBUS                                                                                                                                      |

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                        |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             | <b>Frequenzquelle</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Frequenzquellen: eingegebene Ziffer, eingegebene analoge Spannung, eingegebener analoger Strom und MODBUS</b>                                       |
|                             | <b>Zusätzliche Frequenzquelle</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>5 Arten von zusätzlichen Frequenzen</b>                                                                                                             |
| <b>Optional</b>             | <b>Integrierter EMV-Filter, integrierte Bremsseinheit</b>                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                        |
| <b>Schutzfunktion</b>       | <b>Ausfall der Eingangsphase, Ausfall der Ausgangsphase, unzureichende Eingangsspannung, DC-Überspannung, Überstrom, Wechselrichter-Überlastung, Motorüberlastung, Stromblockierung, Überhitzung, externe Störung, analoge Leitung unterbrochen</b>                                                                      |                                                                                                                                                        |
| <b>Anzeige</b>              | <b>LED-Nixie-Röhre zur Anzeige von: Ausgangsfrequenz, Drehzahl (U/min), Ausgangsstrom, Ausgangsspannung, DC-Bus-Spannung, PID-Feedbackwert, PID-Einstellwert, lineare Geschwindigkeit, Fehlertypen sowie Parametern für System und Betrieb; LED-Anzeigen zur Anzeige des aktuellen Arbeitsstatus des Wechselrichters</b> |                                                                                                                                                        |
| <b>Umgebungsbedingungen</b> | <b>Gerätestandort</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Im Innenbereich, geschützt vor direkter Sonneneinstrahlung, frei von Staub, ätzenden Gasen, brennbaren Gasen, Dampf oder salzhaltiger Luft usw.</b> |
|                             | <b>Umgebungstemperatur</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>-10 °C – +40 °C (50 °C bei reduzierter Leistung)</b>                                                                                                |
|                             | <b>Luftfeuchtigkeit der Umgebung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>unter 90 % (nicht kondensierend)</b>                                                                                                                |
|                             | <b>Vibrationsstärke</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Unter 0,5 g</b>                                                                                                                                     |
|                             | <b>Höhe über dem Meeresspiegel</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>max. 1000 m(3000 m bei reduzierter Leistung)</b>                                                                                                    |
|                             | <b>Umgebung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>3C3-Konformität</b>                                                                                                                                 |
| <b>Schutzart</b>            | <b>IP20</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                        |
| <b>Anwendbarer Motor</b>    | <b>0,2 – 15 kW</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                        |

## 2.5 Aussehen

Der Wechselrichter der Serie AC10 befindet sich in einem Kunststoffgehäuse.

Im Folgenden sind das äußere Erscheinungsbild und die Struktur des 10G-12-0050-XX abgebildet.



## 2.6 Konstruktionsnormen für die Implementierung

- IEC/EN 61800-5-1: 2007, Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl – Anforderungen an die Sicherheit
- IEC/EN 61800-3: 2004, Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl – Teil 3: EMV-Produktnorm einschließlich spezieller Prüfverfahren

## 2.7 Vorsichtsmaßnahmen für die Installation

- Überprüfen Sie das Modell auf dem Typenschild des Wechselrichters und den Nennwert des Wechselrichters. Verwenden Sie einen beschädigten Wechselrichter auch nicht vorübergehend.
- Die Installations- und Anwendungsumgebung muss frei von Regen, Tropfen, Dampf, Staub, öligem Schmutz, ätzenden oder brennbaren Gasen oder Flüssigkeiten, Metallpartikeln oder Metallpulver sein. Umgebungstemperatur im Bereich von  $-10\text{ °C}$  –  $+40\text{ °C}$
- Installieren Sie den Wechselrichter nicht in der Nähe brennbarer Materialien.
- Lassen Sie keine Gegenstände in den Wechselrichter fallen.
- Die Zuverlässigkeit von Wechselrichtern ist in hohem Maße von der Temperatur abhängig. Bei einem Anstieg der Umgebungstemperatur um 10 Grad verkürzt sich die Lebensdauer des Wechselrichters um die Hälfte. Bei falscher Installation oder Befestigung kann die Temperatur des Wechselrichters ansteigen und dieser beschädigt werden.
- Der Wechselrichter ist vertikal in einem Schaltschrank zu installieren, wobei eine ungehinderte Belüftung gewährleistet sein muss. Bei Installation mehrerer Wechselrichter in einem Schaltschrank sind diese zur Gewährleistung der Belüftung nebeneinander zu installieren. Wenn mehrere Wechselrichter übereinander installiert werden müssen, müssen sie mit Wärmedämmplatten isoliert werden.

- Das Innere der Anlagen darf nach dem Ausschalten 15 Minuten lang nicht berührt werden. Warten Sie, bis alle Bauteile vollständig entladen sind.
- Die Eingangsanschlüsse R, S und T werden an die Stromversorgung mit 400 V angeschlossen, die Ausgangsklemmen U, V und W an den Motor.
- Eine ordnungsgemäße Erdung muss sichergestellt werden, wobei der Erdwiderstand  $4\ \Omega$  nicht überschreiten darf. Motor und Wechselrichter müssen separat geerdet werden. Eine Erdung in Reihenschaltung ist verboten.
- Regelkreis und Laststromkreis müssen zur Vermeidung von Störungen separat verkabelt werden.
- Die Signalleitung darf nicht zu lang sein, um einen Anstieg der Gleichtaktstörungen zu vermeiden.
- Wenn zwischen Antrieb und Motor ein Trennschalter oder Schütz geschaltet werden muss, muss dieser Trennschalter bzw. Schütz zur Vermeidung von Beschädigungen des Antriebs betätigt werden, wenn der Antrieb ausganglos ist.
- Vor der Verwendung des Antriebs muss die Isolierung der Motoren überprüft werden, insbesondere, wenn diese zum ersten Mal verwendet wird oder längere Zeit gelagert wurde. Dies verringert das Risiko, dass der Antrieb aufgrund einer fehlerhaften Isolierung des Motors beschädigt wird.
- Schließen Sie an die Ausgangsanschlüsse des Antriebs keinen Varistor oder Kondensator an, da die Ausgangsspannung des Antriebs eine Pulswellenform aufweist. Andernfalls kann es zu einer Schnellabschaltung oder zur Beschädigung der Komponenten kommen. Außerdem dürfen Trennschalter bzw. Schütze nicht, wie in Abbildung 1-6 gezeigt, an der Ausgangsseite des Antriebs installiert werden.

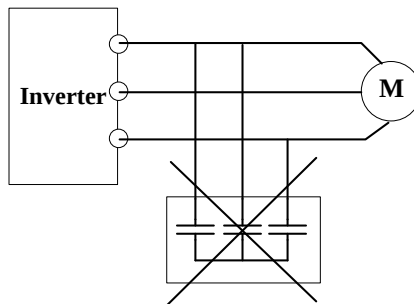


Abb. 1-6 Kondensatoren dürfen nicht verwendet werden.

- Wenn der Antrieb in Höhen über 1000 m installiert wird, sollte die Leistung reduziert werden, da die Kühlwirkung des Antriebs, wie in Abb. 1-7 gezeigt, in dünnerer Luft abnimmt. Die Abbildung zeigt den Zusammenhang zwischen Höhe und Nennstrom des Laufwerks.

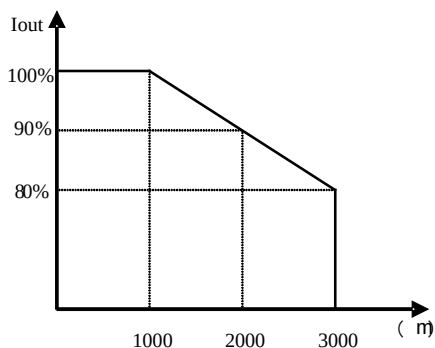


Abb. 1-7 Reduzierung des Ausgangsstroms des Antriebs nach Höhe

- Leistungsreduzierung nach Temperatur

| power of Drive of motor | 0. 2kW | 0. 37kW | 0. 55kW | 0. 75kW | 1. 1kW | 1. 5kW | 2. 2kW | 3. 7kW | 4. 0kW | 5. 5kW | 7. 5kW | 11kW  | 15kW  |
|-------------------------|--------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|
| 0. 2kW                  | 40 °C  | 50 °C   | 50 °C   | 50 °C   | 50 °C  | 50 °C  | 50 °C  | 50 °C  | 50 °C  | 50 °C  | 50 °C  | 50 °C | 50 °C |
| 0. 37kW                 | 30 °C  | 40 °C   | 50 °C   | 50 °C   | 50 °C  | 50 °C  | 50 °C  | 50 °C  | 50 °C  | 50 °C  | 50 °C  | 50 °C | 50 °C |
| 0. 55kW                 | 20 °C  | 30 °C   | 40 °C   | 50 °C   | 50 °C  | 50 °C  | 50 °C  | 50 °C  | 50 °C  | 50 °C  | 50 °C  | 50 °C | 50 °C |
| 0. 75kW                 |        | 20 °C   | 30 °C   | 40 °C   | 45 °C  | 50 °C  | 50 °C  | 50 °C  | 50 °C  | 50 °C  | 50 °C  | 50 °C | 50 °C |
| 1. 1kW                  |        |         |         | 30 °C   | 40 °C  | 45 °C  | 50 °C  | 50 °C  | 50 °C  | 50 °C  | 50 °C  | 50 °C | 50 °C |
| 1. 5kW                  |        |         |         |         | 30 °C  | 40 °C  | 50 °C  | 50 °C  | 50 °C  | 50 °C  | 50 °C  | 50 °C | 50 °C |
| 2. 2kW                  |        |         |         |         |        | 35 °C  | 40 °C  | 50 °C  | 50 °C  | 50 °C  | 50 °C  | 50 °C | 50 °C |
| 3. 7kW                  |        |         |         |         |        |        | 25 °C  | 40 °C  | 50 °C  | 50 °C  | 50 °C  | 50 °C | 50 °C |
| 4kW                     |        |         |         |         |        |        |        | 30 °C  | 40 °C  | 50 °C  | 50 °C  | 50 °C | 50 °C |
| 5. 5kW                  |        |         |         |         |        |        |        |        | 30 °C  | 40 °C  | 50 °C  | 50 °C | 50 °C |
| 7. 5kW                  |        |         |         |         |        |        |        |        |        | 25 °C  | 40 °C  | 50 °C | 50 °C |
| 11kW                    |        |         |         |         |        |        |        |        |        |        | 20 °C  | 40 °C | 50 °C |
| 15kW                    |        |         |         |         |        |        |        |        |        |        |        |       | 40 °C |

## **2.8 Wartung**

### **2.8.1 Regelmäßige Überprüfungen**

- Kühllüfter und Windkanal müssen regelmäßig gereinigt und auf ordnungsgemäßen Zustand überprüft werden. Im Wechselrichter angesammelter Staub ist regelmäßig zu entfernen.
- Überprüfen Sie regelmäßig die Ein- und Ausgangsverkabelungen sowie die Kabelanschlussklemmen des Wechselrichters auf Alterungserscheinungen.
- Überprüfen Sie die Schrauben an den Anschlussklemmen auf festen Sitz.
- Überprüfen Sie den Wechselrichter auf Korrosion.

### **2.8.2 Lagerung**

- Lagern Sie den Wechselrichter in der Originalverpackung.
- Wenn der Wechselrichter für lange Zeit gelagert wird, laden Sie das Gerät einmal pro Halbjahr, um eine Beschädigung der Elektrolytkondensatoren zu verhindern. Die Ladezeit muss fünf Stunden überschreiten.

### **2.8.3 Tägliche Wartung**

Umgebungstemperatur, Feuchtigkeit, Staub und Vibrationen können die Lebensdauer des Wechselrichters verkürzen. Wechselrichter müssen täglich gewartet werden.

Tägliche Inspektion:

- Überprüfen des Motors auf Geräusche (im Betrieb)
- Überprüfen des Motors auf ungewöhnliche Vibrationen (im Betrieb)
- Überprüfen der Installationsumgebung des Wechselrichters
- Überprüfen der Temperatur des Lüfters und des Wechselrichters

Tägliche Reinigung:

Halten Sie den Wechselrichter sauber. Reinigen Sie die Oberfläche von Staub, um das Eindringen von Metallpulver, öligem Schmutz und Wasser zu verhindern.

## III. Bedienfeld

### 3.1 Abbildung Bedienfeld

Das Bedienfeld ist in drei Bereiche unterteilt: Datenanzeigebereich, Statusanzeigebereich und Tastenfeldbereich, siehe Abb. 2-1

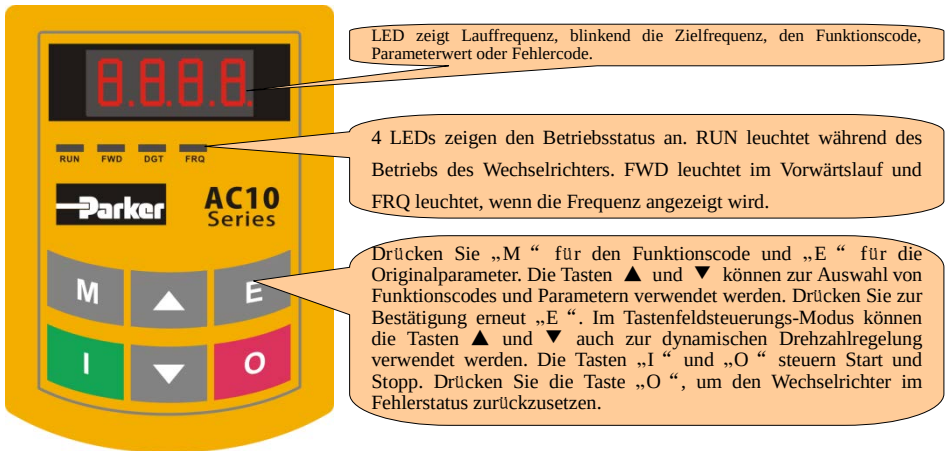


Abb. 2-1 Bedienfelder

Anleitung für das Bedienfeld:

1. Bedienfelder können nicht herausgezogen werden. Als Fernbedienung wählen Sie das Bedienfeld A6-1-A, das über ein achtadriges Netzkabel angeschlossen wird.

### 3.2 Aufbau der Fernbedienung

Das dezentral verwendbare Tastenfeld kann unter der Bestellnummer 1001-00-00 bestellt werden.

Der Posten umfasst das Tastenfeld, das Kabel sowie die Montagehalterungen.

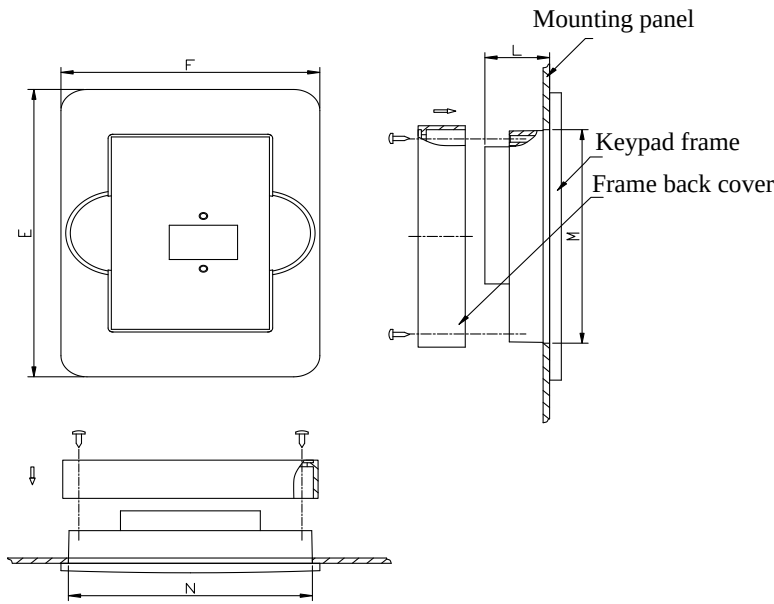
#### 1. Schematische Darstellung



#### 2. Maße (Einheit: mm)

| Code          | A   | B  | C   | D  | H  | Öffnung |
|---------------|-----|----|-----|----|----|---------|
| <b>A6-1-A</b> | 124 | 74 | 120 | 70 | 26 | 121*71  |

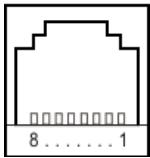
#### 3. Schematische Darstellung der Bedienfeldmontage



4. Montagemaße (Einheit: mm)

| Code | Bedienfeld |     |    | Öffnung  |     |
|------|------------|-----|----|----------|-----|
|      | E          | F   | L  | <u>N</u> | M   |
| A6-1 | 170        | 110 | 22 | 102      | 142 |

5. Anschluss des Bedienfelds



| Pins   | 1     | 2   | 3     | 4     | 5        | 6        | 7        | 8        |
|--------|-------|-----|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
| 8-Kern | Keine | 5 V | Masse | Masse | Signal 1 | Signal 2 | Signal 3 | Signal 4 |

6. Die Standardlänge des Fernbedienungskabels beträgt 1 m. Bei schweren Störungen oder einer Länge des Fernbedienungskabels über 3 m muss ein Magnetring am Kabel hinzugefügt werden.

### 3.3 Bedienfeldbetrieb

Alle Tasten des Bedienfeldes sind für die Verwendung durch den Benutzer vorgesehen. Eine Aufstellung ihrer Funktionen finden Sie in Tabelle 2-1.

Tabelle 2-1

**Funktion der Tasten**

| Tasten 按键                                                                         | Namen                   | Erläuterung                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Fun                     | Aufrufen von Funktionscodes und Wechseln des Anzeigemodus                                                                                           |
|  | Set                     | Aufrufen und Speichern von Daten                                                                                                                    |
|  | Aufwärts                | Erhöhung des Datenwerts (Drehzahlregelung oder Einstellungsparameter)                                                                               |
|  | Abwärts                 | Verringerung des Datenwerts (Drehzahlregelung oder Einstellungsparameter)                                                                           |
|  | Lauf                    | Zum Starten des Wechselrichters                                                                                                                     |
|  | Stopp oder Rückstellung | Zum Stoppen des Wechselrichters; zum Zurücksetzen im Fehlerstatus; zum Ändern der Funktionscodes in einer Codegruppe oder zwischen zwei Codegruppen |

### 3.4 Parametereinstellung

Dieser Wechselrichter weist zahlreiche Funktionsparameter auf, die Sie modifizieren können, um Kontrolle über die verschiedenen Betriebsmodi zu erhalten. Beachten Sie, dass Sie zunächst das Passwort eingeben müssen, wenn Sie das Passwort aktiviert haben (F107 = 1) und nach dem Abschalten des Gerätes Parameter eingeben wollen. Das heißt, dass Sie wie in Tab. 2-2 beschrieben F100 aufrufen und den korrekten Code eingeben müssen. Im Lieferzustand ist kein Passwort aktiv, sodass Parameter ohne Passworтеingabe geändert werden können.

Tabelle 2-2

**Schrittfolge zur Einstellung der Parameter**

| Schritte | Tasten                                                                                                                                                                     | Aktion                                                                                                | Anzeige                                                                             |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        |                                                                                           | Taste „M“ drücken, um Funktionscode anzuzeigen.                                                       |    |
| 2        |  od  | Zur Auswahl des gewünschten Funktionscodes „Aufwärts“ oder „Abwärts“ drücken.                         |  |
| 3        |                                                                                         | Zum Anzeigen der im Funktionscode eingestellten Daten                                                 |  |
| 4        |  od  | Zum Ändern von Daten                                                                                  |  |
| 5        |                                                                                         | Zum Anzeigen der entsprechenden Zielfrequenz durch Blinken nach dem Speichern der eingestellten Daten |  |
|          |                                                                                         | Zum Anzeigen des aktuellen Funktionscodes                                                             |  |

Die oben beschriebene Schrittfolge muss verwendet werden, wenn sich der Wechselrichter im Stoppstatus befindet.

### 3.5 Wechsel der Funktionscodes in/zwischen Codegruppen

Das Gerät verfügt über mehr als 300 für den Benutzer zugängliche Parameter (Funktionscodes), die, wie in Tabelle 2-3 gezeigt, in 10 Abschnitte unterteilt sind.

### Tabelle 2-3      Aufteilung der Funktionscodes

| Name der Gruppe                                        | Funktion<br>Codebereich | Gruppe<br>Nr. | Name der Gruppe                          | Funktion<br>Codebereich | Gruppe<br>Nr. |
|--------------------------------------------------------|-------------------------|---------------|------------------------------------------|-------------------------|---------------|
| Basisparameter                                         | F100 – F160             | 1             | Zeitgebersteuerung<br>und Schutzfunktion | F700 – F770             | 7             |
| Laufsteuerungsmodus                                    | F200 – F280             | 2             | Parameter des Motors                     | F800 – F850             | 8             |
| Multifunktionaler<br>Eingang/Ausgang                   | F300 – F340             | 3             | Kommunikationsfunktion                   | F900 – F930             | 9             |
| Analoge Signale und<br>Impuls des<br>Eingangs/Ausgangs | F400 – F480             | 4             | PID-Parametereinstellung                 | FA00 – FA80             | 10            |
| Parameter für<br>mehrstufige<br>Drehzahl               | F500 – F580             | 5             | Drehmomentregelung                       | FC00 – FC40             | 11            |
| Unterfunktion                                          | F600 – F670             | 6             |                                          |                         |               |

Da die Einstellung der Parameter aufgrund der Vielzahl der Funktionscodes zeitaufwändig ist, wurde diese Funktion speziell als „Funktionscodewechsel in einer Codegruppe oder zwischen zwei Codegruppen“ ausgelegt, wodurch sich die Einstellung der Parameter einfach und bequem gestaltet.

Drücken Sie die Taste „M“, sodass der Funktionscode auf dem Bedienfeld angezeigt wird. Wenn Sie die Taste „▲“ oder „▼“ drücken, wird der Funktionscode innerhalb der Gruppe graduell erhöht bzw. verringert. Wenn Sie die Taste „O“ erneut drücken, wechselt der Funktionscode bei der Betätigung der Tasten „▲“ oder „▼“ zwischen zwei Codegruppen.

Wenn z. B. der Funktionscode F111 angezeigt wird und die Anzeige DGT aktiv ist, nimmt der Funktionscode beim Drücken der Tasten „▲“ oder „▼“ graduell innerhalb F100 – F160 ab bzw. zu. Wenn Sie erneut die Taste „O“ drücken, wird die Anzeige DGT deaktiviert. Wenn Sie die Tasten „▲“ oder „▼“ drücken, wechseln die Funktion kurz nacheinander zwischen den zehn Codegruppen wie F211, F311...FA11, F111..., (siehe Abbildung 2-2). (Der blinkende Wert „50,000“ zeigt die entsprechenden Zielfrequenzwerte an.)

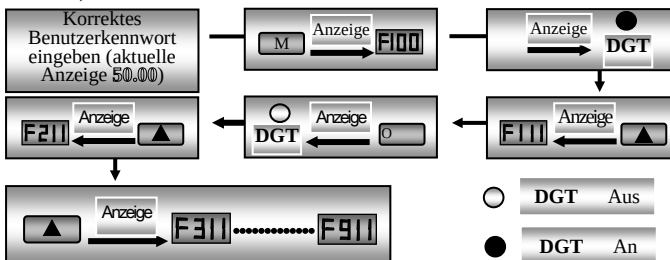


Abb. 2-2 Wechsel in einer Codegruppe oder zwischen verschiedenen Codegruppen

### 3.6 Bedienfeldanzeige

**Tabelle 2-4 Auf dem Bedienfeld angezeigte Elemente mit Erläuterungen**

| Elemente                                    | Erläuterung                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| HF-0                                        | Wird angezeigt, wenn Sie im Stoppstatus die Taste „M“ drücken und zeigt an, dass der Schrittbetrieb aktiv ist. HF-0 wird jedoch nur angezeigt, nachdem der Wert von F132 geändert wurde.                                                                        |
| -HF-                                        | Steht für den Rückstellungsprozess und zeigt nach der Rückstellung die Zielfrequenz an.                                                                                                                                                                         |
| OC, OC1, OE, OL1, OL2, OH, LU, PF0, PF1, CE | Fehlercodes mit den Bedeutungen „Überstrom OC“, „Überstrom OC1“, „Überspannung“, „Wechselrichter-Überlastung“, „Motorüberlastung“, „Überhitzung“, „Unterspannung für Eingang“, „Phasenverlust für Ausgang“, „Phasenverlust für Eingang“, „Kommunikationsfehler“ |
| AErr, Err5                                  | Analoge Leitung getrennt, PID-Parameter falsch festgelegt                                                                                                                                                                                                       |
| ESP                                         | Externer Notstopanschluss ist geschlossen, ESP wird angezeigt.                                                                                                                                                                                                  |
| F152                                        | Funktionscode (Parametercode)                                                                                                                                                                                                                                   |
| 10.00                                       | Zeigt die aktuelle Lauffrequenz (oder Drehzahl) des Wechselrichters und Parametereinstellungswerte usw. an.                                                                                                                                                     |
| 50.00                                       | Zeigt im Stoppstatus blinkend die Zielfrequenz an.                                                                                                                                                                                                              |
| 0.                                          | Haltezeit beim Ändern der Laufrichtung. Wenn der Befehl „Stopp“ oder „Freistopp“ ausgeführt wird, kann die Haltezeit abgebrochen werden.                                                                                                                        |
| A100, U100                                  | Ausgangsstrom (100 A) und Ausgangsspannung (100 V). Bei Strömen unter 100 A wird eine Dezimalstelle angezeigt.                                                                                                                                                  |
| b*.*                                        | PID-Feedbackwert wird angezeigt.                                                                                                                                                                                                                                |
| o*.*                                        | Eingegebener PID-Wert wird angezeigt.                                                                                                                                                                                                                           |
| L***                                        | Lineargeschwindigkeit wird angezeigt.                                                                                                                                                                                                                           |
| H *                                         | Kühlertemperatur wird angezeigt.                                                                                                                                                                                                                                |

# IV. Installation und Anschluss

## 4.1 Installation

Der Wechselrichter muss, wie in Abbildung 3-1 gezeigt, vertikal installiert werden. Dabei ist für ausreichend Platz zur Belüftung zu sorgen. Die empfohlenen Abstände für die Installation des Wechselrichters gehen aus Tabelle 3-1 hervor.

**Tabelle 3-1     Abstände**

| Modell  | Abstände                |                        |
|---------|-------------------------|------------------------|
| Hängend | $A \geq 150 \text{ mm}$ | $B \geq 50 \text{ mm}$ |

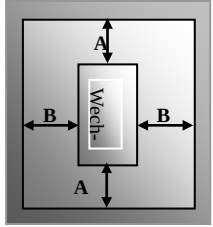
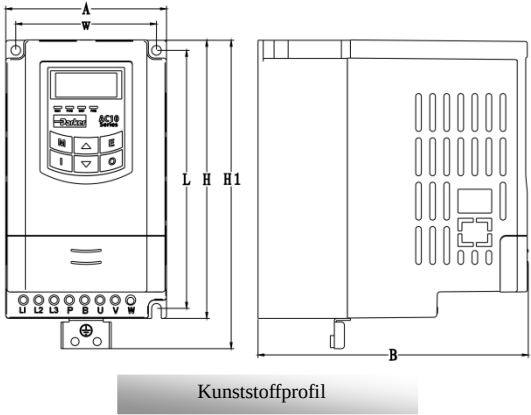


Abb. 3-1: Montageskizze

| Baugröße | Externe Abmessung<br>[A×B×H (H1)] <sup>Anmerkung 1</sup> | Montagegröße<br>(B×L) | Befestigungs-<br>schraube |
|----------|----------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------|
| 1        | 80×135×138 (153)                                         | 70×128                | M4                        |
| 2        | 106×150×180 (195)                                        | 94×170                | M4                        |
| 3        | 138×152×235 (250)                                        | 126×225               | M5                        |
| 4        | 156×170×265 (280)                                        | 146×255               | M5                        |
| 5        | 205×196×340 (355)                                        | 194×330               | M5                        |

Hinweis 1: Einheit: mm

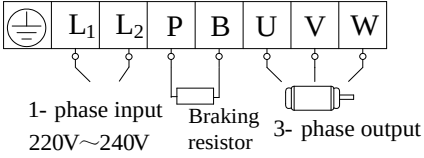
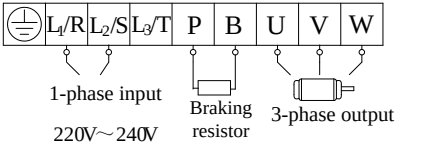
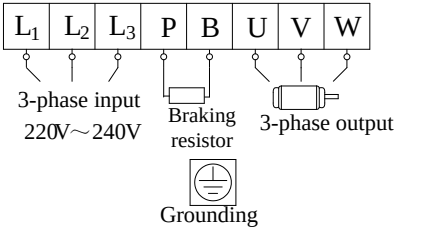
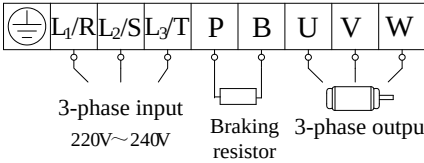


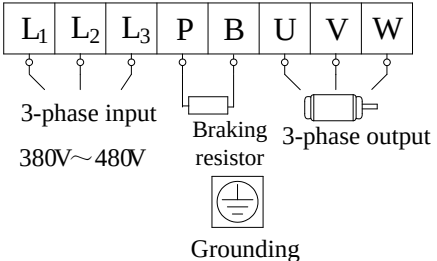
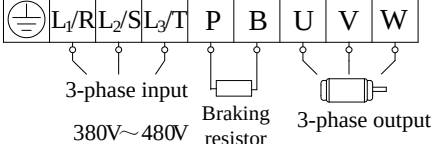
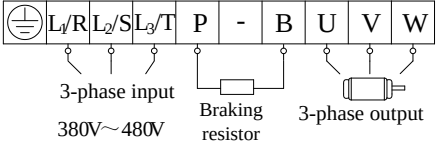
Hinweis:

- 1. H ist die Größe des Wechselrichters ohne Erdungsplatte.
- 2. H1 ist die Größe des Wechselrichters mit Erdungsplatte.

## 4.2 Anschluss

- Verbinden Sie die Anschlüsse R/L1, S/L2 und T/L3 (bei Einphasenbetrieb L1/R und L2/S) mit der Stromversorgung und der Masse und die Anschlüsse U, V und W mit dem Motor.
- Der Motor muss geerdet sein. Nicht geerdete Elektromotoren verursachen Störungen.

| Modell                          | Skizze                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 Phase 230 V 0,2 kW – 0,75 kW  |  <p>1- phase input<br/>220V~240V</p> <p>Braking<br/>resistor</p> <p>3- phase output</p>                |
| 1 Phase 230 V 1,1 kW – 2,2 kW   |  <p>1-phase input<br/>220V~240V</p> <p>Braking<br/>resistor</p> <p>3-phase output</p>                  |
| 3 Phasen 230 V 0,2 kW – 0,75 kW |  <p>3-phase input<br/>220V~240V</p> <p>Braking<br/>resistor</p> <p>3-phase output</p> <p>Grounding</p> |
| 3 Phasen 230 V 1,1 kW – 2,2 kW  |  <p>3-phase input<br/>220V~240V</p> <p>Braking<br/>resistor</p> <p>3-phase output</p>                 |

|                                        |                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 Phasen <b>400</b> V 0,2 kW – 0,55 kW |  <p>3-phase input<br/>380V~480V</p> <p>Braking resistor</p> <p>3-phase output</p> <p>Grounding</p> |
| 3 Phasen <b>400</b> V 0,75 kW – 11 kW  |  <p>3-phase input<br/>380V~480V</p> <p>Braking resistor</p> <p>3-phase output</p>                  |
| 3 Phasen <b>400</b> V 15 kW            |  <p>3-phase input<br/>380V~480V</p> <p>Braking resistor</p> <p>3-phase output</p>                  |

### Einführung der Anschlüsse des Laststromkreises

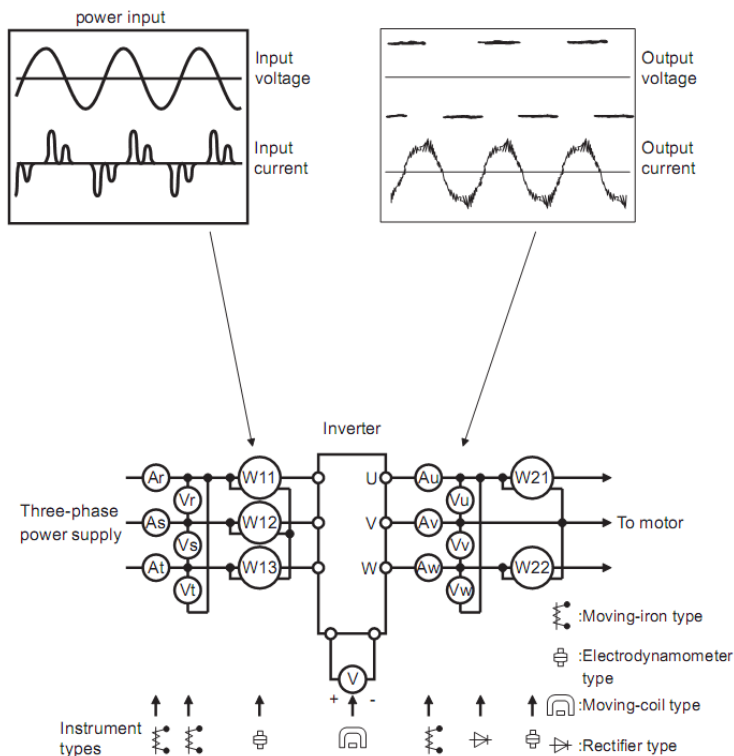
| Anschlüsse                     | Klemmenbezeichnung                                                                | Beschreibung der Anschlussfunktion                                                                                                                                     |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Eingangsklemme Stromversorgung | R/L1, S/L2, T/L3                                                                  | Eingangsklemmen für dreiphasige Wechselspannung 400 V (bei Einphasenbetrieb Klemmen R/L1 und S/L2)                                                                     |
| Ausgangsklemme                 | U, V, W                                                                           | Ausgangsklemme des Wechselrichters, mit Motor verbunden                                                                                                                |
| Masseklemme                    |  | Masseklemme des Wechselrichters                                                                                                                                        |
| Übrige Klemmen                 | P, B                                                                              | Externer Bremswiderstand (Hinweis: Nummer der Klemmen P oder B für Wechselrichter ohne integrierte Bremseinheit)                                                       |
|                                | P, -                                                                              | DC-Bus-Leitungsausgang                                                                                                                                                 |
|                                |                                                                                   | Extern mit Bremseinheit verbunden<br>P mit Eingangsklemme „P“ oder „DC+“ der Bremseinheit verbunden<br>– verbunden mit Eingangsklemme „N“ oder „DC-“ der Bremseinheit. |

Der Regelkreis ist wie folgt verkabelt:

|    |    |    |     |      |    |     |     |     |     |     |      |     |     |       |     |    |    |
|----|----|----|-----|------|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-------|-----|----|----|
| TA | TB | TC | DO1 | 24 V | CM | D11 | D12 | D13 | D14 | D15 | 10 V | A11 | A12 | Masse | A01 | A+ | B- |
|----|----|----|-----|------|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-------|-----|----|----|

## 4.3 Messung von Spannung, Stromstärke und Leistung des Hauptstromkreises

Da die Spannungen und Ströme des Wechselrichters auf der Stromversorgungs- und Ausgangsseite Oberschwingungen beinhalten, hängen die Messdaten von den verwendeten Instrumenten und den gemessenen Stromkreisen ab. Wenn zur Messung handelsübliche Instrumente verwendet werden, messen Sie mit den empfohlenen Instrumenten die folgenden Stromkreise.



**Examples of Measuring Points and Instruments**

| Element                                                 | Messpunkt                                                                                                                                                                                                                  | Messinstrument                                                                     | Bemerkungen<br>(Referenzmesswert)                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Stromversorgung<br>Spannung V1                          | Zwischen R-S, S-T, T-R                                                                                                                                                                                                     | Dreheisen-<br>Voltmeter für<br>Wechselspannung                                     | 400 V $\pm 15\%$ , 230 V<br>$\pm 15\%$                                                                                                                                                             |
| Stromversor-<br>gungsseitige<br>Stromstärke I1          | Stromstärken der Leitungen<br>R, S, und T                                                                                                                                                                                  | Dreheisen-<br>Voltmeter für<br>Wechselspannung                                     |                                                                                                                                                                                                    |
| Stromversor-<br>gungsseitige<br>Leistung P1             | An R, S und T sowie<br>zwischen R-S, S-T und T-R                                                                                                                                                                           | Elektrodynamisches<br>einphasiges Wattmeter                                        | P1 = W11 + W12 + W13<br>(3-Wattmetermethode)                                                                                                                                                       |
| Stromversor-<br>gungsseitiger<br>Leistungsfaktor<br>Pf1 | Nach Messung der Versorgungsspannung, der stromversorgungsseitigen Stromstärke und der<br>stromversorgungsseitigen Leistung berechnen.[Dreiphasen-Stromversorgung]<br>$Pf1 = \frac{P1}{\sqrt{3}V1 \times I1} \times 100\%$ |                                                                                    |                                                                                                                                                                                                    |
| Ausgangsseitige<br>Spannung V2                          | Zwischen U-V, V-B und B-U                                                                                                                                                                                                  | Gleichrichter Typ AC-<br>Voltmeter<br>(Dreheisentyp nicht zur<br>Messung geeignet) | Differenz zwischen den<br>Phasen liegt zwischen<br>$\pm 1\%$ der maximalen<br>Ausgangsspannung.                                                                                                    |
| Ausgangsseitige<br>Stromstärke I2                       | Stromstärken der Leitungen<br>U, V, und W                                                                                                                                                                                  | Dreheisen-AC-<br>Amperemeter                                                       | Stromstärke sollte kleiner<br>oder gleich dem<br>Nennstrom des<br>Wechselrichters sein.<br>Differenz zwischen den<br>Phasen sollte maximal<br>10 % des Nennstroms des<br>Wechselrichters betragen. |
| Ausgangsseitige<br>Leistung I2                          | U, V, W und U-V, V-W, W-U                                                                                                                                                                                                  | Elektrodynamisches<br>einphasiges Wattmeter                                        | P2 = W21 + W22<br>2-Wattmetermethode                                                                                                                                                               |
| Ausgangsseitiger<br>Leistungs-<br>faktor Pf2            | Ähnlich wie stromversorgungsseitigen Leistungsfaktor berechnen:<br>$Pf2 = \frac{P2}{\sqrt{3}V2 \times I2} \times 100\%$                                                                                                    |                                                                                    |                                                                                                                                                                                                    |
| Wechselrichter-<br>ausgang                              | Zwischen P + (P) und -(N)                                                                                                                                                                                                  | Drehspulinstrument<br>(z. B. Multimeter)                                           | DC-Spannung, der Wert<br>ist $\sqrt{2} \times V1$                                                                                                                                                  |
| Stromversorgung<br>der<br>Steuerungsplatine             | Zwischen 10V-GND                                                                                                                                                                                                           | Drehspulinstrument<br>(z. B. Multimeter)                                           | DC 10 V $\pm 0,2$ V                                                                                                                                                                                |
|                                                         | Zwischen 24V-CM                                                                                                                                                                                                            | Drehspulinstrument<br>(z. B. Multimeter)                                           | DC 24 V $\pm 1,5$ V                                                                                                                                                                                |
| Analogausgang<br>AO1                                    | Zwischen AO1-GND                                                                                                                                                                                                           | Drehspulinstrument<br>(z. B. Multimeter)                                           | Ca. DC 10 V bei max.<br>Frequenz                                                                                                                                                                   |
| Alarmsignal                                             | Zwischen TA/TC<br>Zwischen TB/TC                                                                                                                                                                                           | Drehspulinstrument<br>(z. B. Multimeter)                                           | <Normal> <Anormal><br>Zwischen Störstelle<br>TA/TC: Durchgang<br>Zwischen<br>TB/TC: Durchgang<br>Störstelle                                                                                        |

## 4.4 Funktionen der Steuerklemmen

Entscheidend für die Funktion des Wechselrichters ist die korrekte und flexible Verwendung der Steuerklemmen. Selbstverständlich werden die Steuerklemmen nicht separat verwendet. Sie müssen mit den entsprechenden Parametereinstellungen abgestimmt sein. Dieses Kapitel beschreibt die grundlegende Funktionen der Steuerklemmen. Mit den Steuerklemmen können Sie die im Folgenden beschriebenen Funktionen kombinieren.

Tabelle 4-3 Funktionen der Steuerklemmen

| Klemme | Typ                              | Beschreibung                              | Funktion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                  |
|--------|----------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DO1    | Ausgangs-signal                  | Multifunktionale Ausgangsklemme 1         | Wenn die Tokenfunktion aktiv ist, beträgt der Wert zwischen dieser Klemme und CM 0 V. Wenn der Wechselrichter gestoppt wurde, beträgt der Wert 24 V.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Die Funktionen der Ausgangsklemmen müssen entsprechend den vom Hersteller vorgesehenen Werten definiert werden. Ihr ursprünglicher Zustand kann durch Ändern der Funktionscodes geändert werden. |
| TA     |                                  | Relaiskontakt                             | TC ist ein gemeinsamer Anschlusspunkt, TB-TC sind stromlos geschlossene Kontakte, TA-TC sind stromlos geöffnete Kontakte. Die Kontaktkapazität beträgt 10 A/125 VAC, 5 A/250 VAC, 5 A/30 VDC.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                  |
| TB     |                                  |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                  |
| TC     |                                  |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                  |
| AO1    |                                  | Lauffrequenz                              | Extern mit Frequenzmesser, Geschwindigkeitsmesser oder Amperemeter verbunden, Minuspol mit GND verbunden. Details siehe F423 – F426.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                  |
| 10 V   | Analoge Strom-Versorgung         | Netzunabhängige Stromversorgung           | Der Wechselrichter wird durch eine interne netzunabhängige Stromversorgung mit 10 V Spannung versorgt. Extern kann diese nur als Stromversorgung für das Spannungssteuersignal mit einer Stromstärke unter 20 mA verwendet werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                  |
| AI1    | Eingangssignal                   | Spannung/Strom Analogeingang              | Bei analoger Drehzahlregelung wird das Spannungs- oder Stromsignal über diese Klemme eingegeben. Die Eingangsspannung liegt im Bereich 0 – 10 V, die Stromaufnahme im Bereich 0 – 20 mA. Der Eingangswiderstand beträgt 500 Ohm und die Masse: GND. Bei einem Eingang von 4 – 20 mA kann dies realisiert werden, indem F406 auf 2 gesetzt wird. Das Spannungs- oder Stromsignal kann durch einen Kodierschalter gewählt werden. Einzelheiten siehe Tabellen 4-2 und 4-3. Die Standardeinstellung von AI1 ist 0 – 10 V. Die Standardeinstellung von AI2 ist 0 – 20 mA. |                                                                                                                                                                                                  |
| AI2    |                                  |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                  |
| Masse  |                                  | Netzunabhängige Spannungsversorgung/Masse | Die Masseklemme für das externe Steuersignal (Spannungssteuersignal oder Stromquellen-Steuersignal) ist auch die Masse für die 10-V-Stromversorgung dieses Wechselrichters.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                  |
| 24 V   | Stromversorgung                  | Steuerungsstromversorgung                 | Leistung: 24 ±1,5 V, Masse ist CM; Stromstärke ist für externe Nutzung auf 50 mA beschränkt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                  |
| DI1    | Steuerklemme für Digital-eingang | Schrittbetrieb-klemme                     | Wenn diese Klemme aktiv ist, läuft der Wechselrichter im Schrittbetrieb. Die Schrittbetriebsfunktion dieser Klemme ist im Stopp- und im Laufstatus aktiv.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Die Funktionen der Eingangsklemmen müssen entsprechend den vom Hersteller vorgesehenen Werten definiert werden. Weitere Funktionen können durch Ändern von Funktionscodes definiert werden.      |
| DI2    |                                  | Extern Notstopp                           | Wenn diese Klemme aktiv ist, wird das Fehlersignal „ESP“ angezeigt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                  |
| DI3    |                                  | Klemme „FWD“                              | Wenn diese Klemme aktiv ist, läuft der Wechselrichter vorwärts.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                  |
| DI4    |                                  | Klemme „REV“                              | Wenn diese Klemme aktiv ist, läuft der Wechselrichter rückwärts.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                  |
| DI5    |                                  | Rückstellungs-klemme                      | Aktivieren Sie diese Klemme im Fehlerstatus, um den Wechselrichter zurückzusetzen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                  |

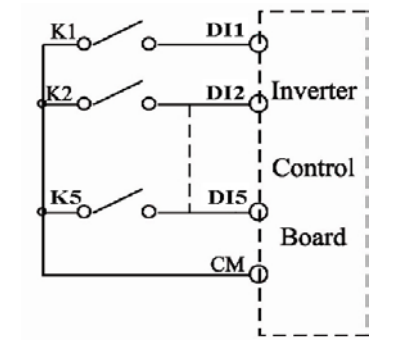
| CM | Gemeinsamer Anschluss          | Masse der Steuerungsstromversorgung     | Die Masse der 24-V-Spannungsversorgung und anderer Steuersignale                                                         |
|----|--------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A+ | RS485-Kommunikationsanschlüsse | Positive Polarität des Differenzsignals | Standard: TIA/EIA-485(RS-485)<br>Kommunikationsprotokoll: Modbus<br>Datenrate: 1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600 bps |
| B- |                                | Negative Polarität des Differenzsignals |                                                                                                                          |

**Verdrahtung für Digitaleingangsklemmen:**

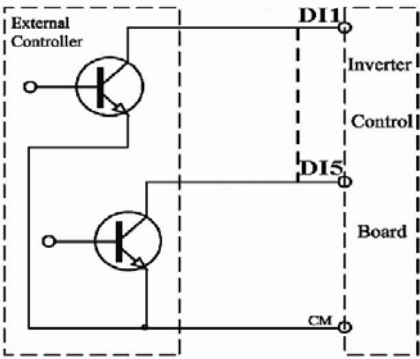
Grundsätzlich ist geschirmtes Kabel zu verwenden und die Kabelstrecke so kurz wie möglich zu halten. Wenn aktive Signale verwendet werden, müssen Filtermaßnahmen zur Verhinderung von Störungen durch die Stromversorgung ergriffen werden. Eine Kontrolle des Kontaktzustands wird empfohlen. Digitaleingangsklemmen werden nur durch Quellelektroden (NPN-Modus) oder durch Drain-Elektroden (PNP-Modus) verbunden. Wenn der NPN-Modus verwendet wird, stellen Sie den Kippschalter in Richtung „NPN“.

Die Verdrahtung der Steuerklemmen erfolgt folgendermaßen:

**1. Verdrahtung für positive Quellelektrode (NPN-Modus)**

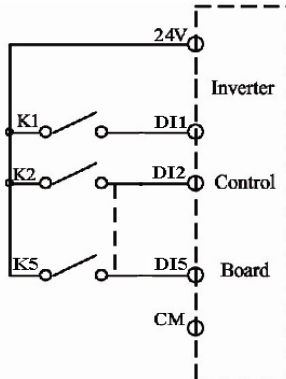


**2. Verdrahtung für aktive Quellelektrode**

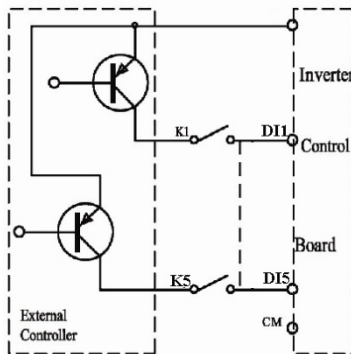


Wenn die Steuerklemmen für die Digitaleingänge durch eine Drain-Elektrode verbunden werden, stellen Sie den Kippschalter in Richtung „PNP“. Die Verdrahtung der Steuerklemmen erfolgt folgendermaßen:

### 3. Verdrahtung für positive Drain-Elektrode (PNP-Modus)



### 4. Verdrahtung für aktive Drain-Elektrode (PNP-Modus)



Gegenwärtig wird hauptsächlich die Verdrahtung durch Quellelektroden verwendet. Die Verdrahtung für Steuerklemmen wird durch Quellelektroden verbunden. Die Verdrahtungsmethode sollte nach Bedarf ausgewählt werden.

#### Auswählen des NPN- oder PNP-Modus:

1. In der Nähe der Steuerklemmen befindet sich der Kippschalter J7 (siehe Abb. 3-2).

2. Wenn der Schalter J7 in die Position „NPN“ gestellt wird, wird die Klemme **DI** mit CM verbunden.

Wenn der Schalter J7 in die Position „PNP“ gestellt wird, wird die Klemme **DI** mit 24 V verbunden.

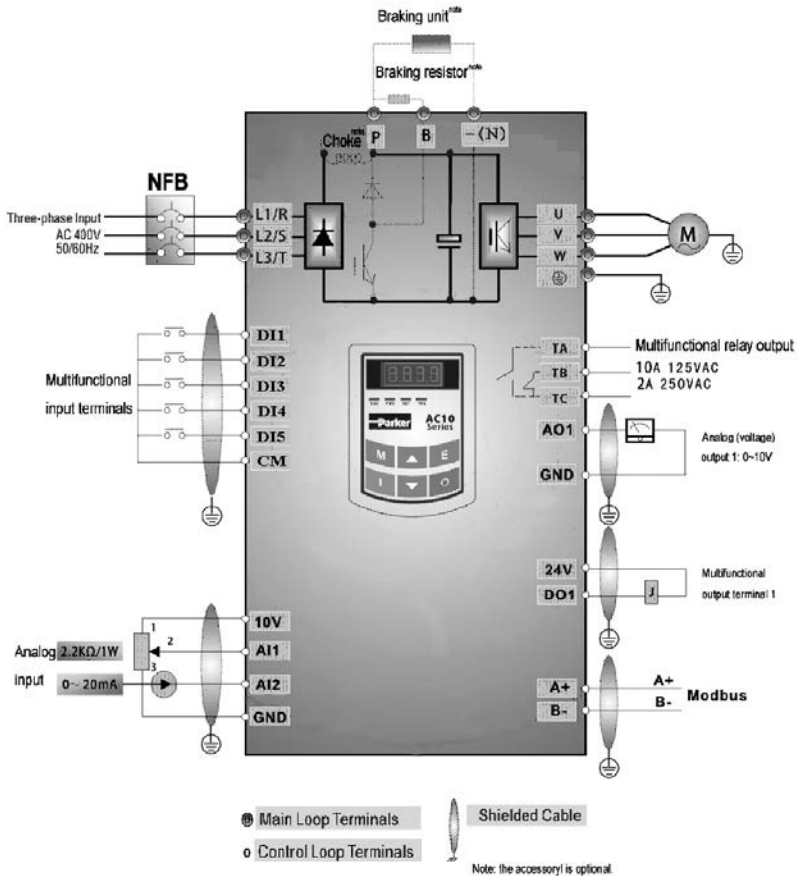
a) J7 befindet sich auf der Rückseite der Steuertafel für den einphasigen Wechselrichter 0,2 – 0,75 kW.



Abb. 3-2 Kippschalter J7

## 4.5 Anschlussübersicht

\* Die nächste Abbildung zeigt eine allgemeine Verbindungsskizze für Wechselrichter der Serie AC10. Die Verdrahtungsmethode ist für verschiedene Anschlüsse verfügbar, wobei nicht alle Klemmen verbreitet werden müssen.



Basic Wiring Diagram for multi-stage speed control macro (NPN type)

Hinweis:

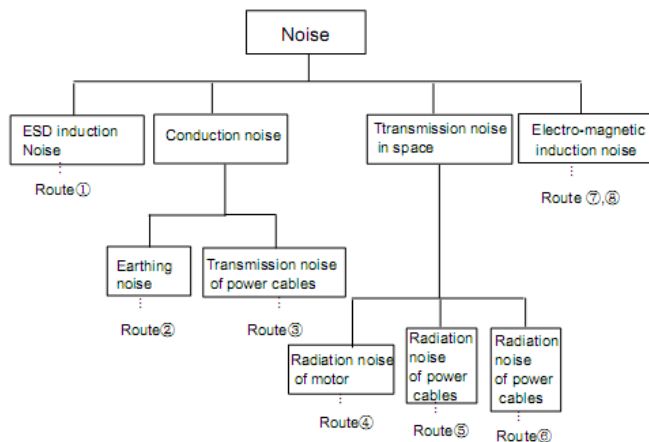
1. Bei Einphasenkonvertern verbinden Sie nur die Klemmen L1/R und L2/S mit dem Stromnetz.
2. Die Kontaktkapazität beträgt 10 A/125 VAC, 5 A/250 VAC, 5 A/30 VDC.

## 4.6 Grundlegende Methoden der Rauschunterdrückung

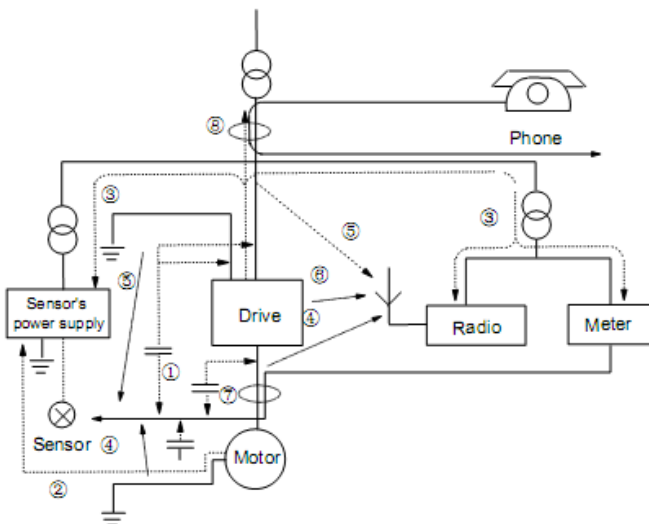
Das vom Antrieb erzeugte Rauschen kann in der Nähe befindliche Geräte stören. Das Ausmaß der Störung hängt vom Antriebssystem, der Störfestigkeit der Geräte, der Verkabelung, dem Installationsabstand und den Erdungsmethoden ab.

### 4.6.1 Rauschbreitungswege und -unterdrückungsmethoden

#### ① Rauschkategorien



#### ② Rauschbreitungswege

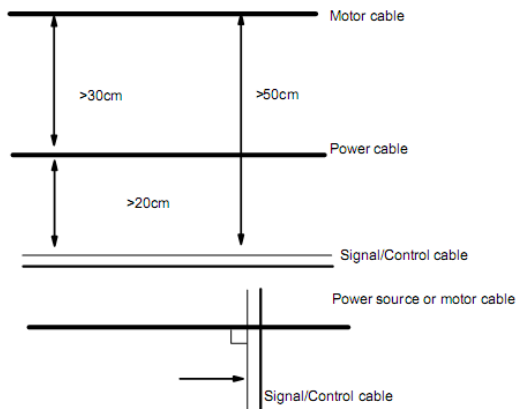


## ③ Grundlegende Methoden der Rauschunterdrückung

| Pfade der Störaussendung | Maßnahmen zur Verringerung des Rauschens                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ②                        | Wenn das externe Gerät mit dem Antrieb einen Stromkreis bildet, kann es aufgrund des Erdfehlerstroms des Antriebs bei dem Gerät zu Fehlauflösungen kommen. Das Problem kann gelöst werden, wenn das Gerät nicht geerdet ist.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ③                        | Wenn das externe Gerät dieselbe Stromquelle wie der Antrieb verwendet, kann das Rauschen des Antriebs durch die eingehenden Stromversorgungskabel übertragen werden, wodurch es beim anderen externen Gerät zu Fehlauflösungen kommen kann. Ergreifen Sie zur Lösung dieses Problems die folgenden Maßnahmen: Installieren Sie auf der Eingangsseite des Antriebs Rauschfilter und verwenden Sie einen Trenntransformator oder Netzfilter, um die Störung der externen Geräte durch das Rauschen zu verhindern.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ④⑤⑥                      | Wenn die Signalkabel von Messgeräten, Funkausrüstungen und Sensoren gemeinsam mit dem Antrieb in einem Schaltschrank installiert werden, kann es leicht zu Störungen dieser Kabel kommen. Ergreifen Sie zur Lösung des Problems die folgenden Maßnahmen:<br>(1) Das Gerät und die Signalkabel sollten so weit wie möglich vom Antrieb entfernt platziert werden. Die Signalkabel sollten abgeschirmt werden und die Abschirmungsschicht sollte geerdet werden. Die Signalkabel sollten in einem Metallrohr verlegt werden und sich so weit wie möglich von den Eingangs-/Ausgangskabeln des Laufwerks entfernt befinden. Wenn Kreuzungen von Signalkabeln und Stromkabeln nicht zu vermeiden sind, sollten die Kabel rechtwinklig zueinander verlegt werden.<br>(2) Installieren Sie am Eingang und Ausgang des Antriebs Funkrauschfilter und lineare Rauschfilter (stromkompensierte Ferritdrossel), um die Störabstrahlungen von Stromleitungen zu unterdrücken.<br>(3) Motorleitungen sollten in einer Röhre mit einer Stärke über 2 mm oder in einem Zementkabelrohr verlegt werden. Stromkabel sollten in einem Metallrohr verlegt werden und durch eine Abschirmungsschicht geerdet werden. |
| ①⑦⑧                      | Verlegen Sie die Signalkabel nicht parallel zu den Stromkabeln und bündeln Sie diese Kabel nicht, da das induzierte elektromagnetische Rauschen und das induzierte ESD-Rauschen die Signalkabel stören können. Andere Geräte sollten ebenfalls so weit wie möglich vom Antrieb entfernt platziert werden. Die Signalkabel sollten in einem Metallrohr verlegt werden und sich so weit wie möglich von den Eingangs-/Ausgangskabeln des Laufwerks entfernt befinden. Signal- bzw. Steuerkabel müssen geschirmt sein. EMV-Störungen lassen sich weiter senken, wenn die in Metallrohren verlegt werden können. Der Abstand zwischen den Metallrohren muss mindestens 20 cm betragen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## 4.6.2 Feldbusanschlüsse

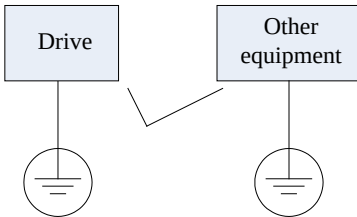
Steuerleitungen, eingehende Stromkabel und Motorleitungen müssen separat installiert werden. Zwischen den Kabeln muss genügend Abstand gelassen werden, vor allem bei Parallelverlegung und großen Kabellängen. Wenn Kreuzungen von Signalkabeln und Stromkabeln nicht zu vermeiden sind, sollten die Kabel rechtwinklig zueinander verlegt werden.



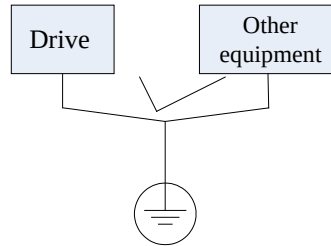
Im Allgemeinen sollten Steuerkabel geschirmte Kabel sein. Das Abschirmungsmetallnetz muss mithilfe von Kabelschellen mit dem Metallgehäuse des Antriebs verbunden werden.

#### 4.6.3 Erdung

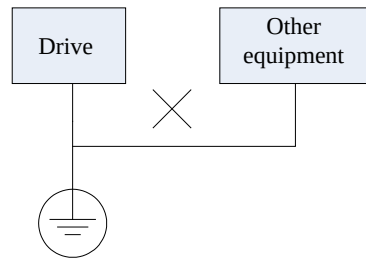
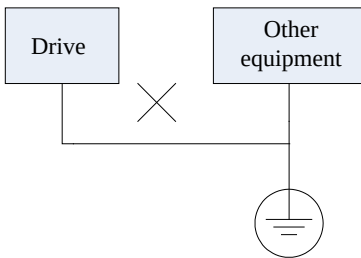
Unabhängige Erdungsstangen (Am besten)



Gemeinsame Erdungsstange (Gut)



Gemeinsames Erdungskabel (nicht gut)



#### Hinweis:

1. Zur Verringerung des Erdwiderstands sollten Flachkabel verwendet werden, da Flachkabel im Vergleich mit Rundkabeln mit gleichem CSA-Wert eine geringere Hochfrequenzimpedanz aufweisen.
2. Wenn die Erdungsstangen verschiedener Geräte in einem System miteinander verbunden sind, bildet der Fehlerstrom eine Rauschquelle, die das ganze System stören kann. Daher sollten die Erdungsstange des Antriebs von den Erdungsstangen anderer Geräte wie zum Beispiel Audiogeräten, Sensoren und Computern getrennt werden.
3. Erdungskabel sollten sich so weit wie möglich von den E/A-Kabeln des rauschempfindlichen Geräts entfernt befinden und so kurz wie möglich sein.

#### 4.6.4 Fehlerstrom

Fehlerstrom kann durch die Ein- und Ausgangskondensatoren und den Motorkondensator fließen. Der Fehlerstromwert hängt von der verteilten Kapazität der Kondensatoren und der Trägerwellenfrequenz ab. Der Fehlerstrom beinhaltet Erdkriechstrom und Fehlerstrom zwischen den Leitungen.

**Erdkriechstrom** Der Erdkriechstrom kann nicht nur in das Antriebssystem, sondern über Erdungskabel auch in andere Geräte fließen. Er kann Fehlauslösungen des Fehlerstrom-Trennschalters und der Relais auslösen. Je höher die Trägerwellenfrequenz des Antriebs und je länger das Motorkabel ist, desto höher ist der Fehlerstrom.

### Unterdrückungsmethoden:

- Verringern der Trägerwellenfrequenz, dies kann jedoch zu lauterem Motorengeräuschen führen.
- Motorkabel sollten so kurz wie möglich sein.
- Der Antrieb und andere Geräte sollten Fehlerstrom-Trennschalter zum Schutz des Produkts vor Überspannungen höherer Ordnung und Überspannungsfehlerstrom verwenden.

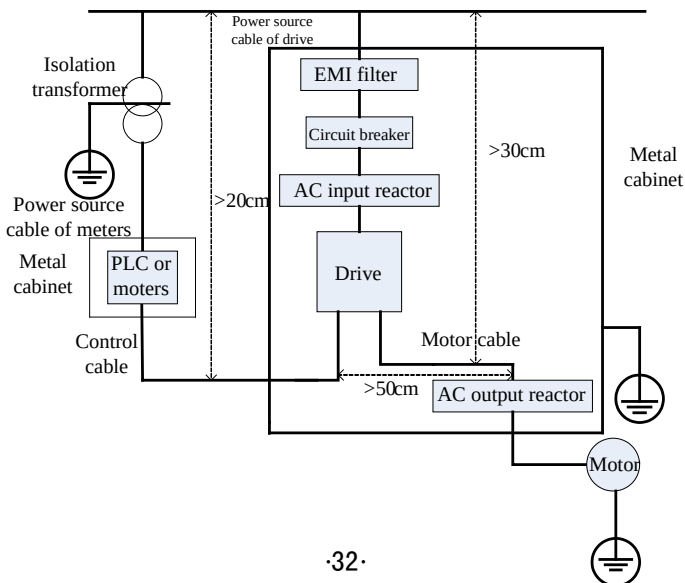
Fehlerstrom zwischen Leitungen Der durch die Verteilungskondensatoren des Laufwerks fließende Leitungsfehlerstrom kann die fehlerhafte Aktivierung des Thermorelais auslösen, insbesondere bei Antrieben mit einer Leistung unter 7,5 kW. Bei Kabellängen über 50 m kann das Verhältnis von Fehlerstrom zu Motomenntstrom steigen, was leicht die fehlerhafte Auslösung des externen Thermorelais verursachen kann.

### Unterdrückungsmethoden:

- Verringern der Trägerwellenfrequenz, dies kann jedoch zu lauterem Motorengeräuschen führen.
- Reaktor an der Ausgangsseite des Antriebs installieren

Um den Motor zuverlässig zu schützen, empfiehlt es sich, die Motortemperatur mithilfe eines Temperatursensors zu bestimmen und anstelle eines externen Thermorelais die Überlast-Schutteinrichtung des Antriebs (elektronisches Thermorelais) zu verwenden.

#### 4.6.5 Elektrische Installation des Antriebs



**Hinweis:**

- Das Motorkabel muss auf der Antriebsseite geerdet werden. Wenn möglich sollten Motor und Antrieb separat geerdet sein.
- Motorkabel und Steuerkabel sollten abgeschirmt sein. Die Abschirmung muss geerdet werden. Zur Verbesserung der Hochfrequenz-Störsicherheit sind Verwickelungen am Kabelende zu vermeiden.
- Zwischen Platten, Schrauben und dem Metallgehäuse des Antriebs ist für gute Leitfähigkeit zu sorgen. Verwenden Sie gezahnte Unterlegscheiben und leitfähige Installationsplatten.

**4.6.6 Anwendung eines Netzfilters**

In Geräten, die starke elektromagnetische Störungen erzeugen können oder empfindlich für externe elektromagnetische Störungen sind, sollten Stromquellenfilter verwendet werden. Der Stromquellenfilter sollte ein bidirektionaler Tiefpassfilter sein, der nur Strom mit einer Frequenz von 50 Hz durchlässt und hochfrequenten Strom sperrt.

**Funktion des Netzfilters**

Der Netzfilter stellt sicher, dass die Ausrüstung die Anforderungen der EMV-Norm zu Leitungsemissionen und Leitungsempfindlichkeit erfüllen kann. Er kann auch die Strahlung der Geräte unterdrücken.

Häufige Fehler bei der Verwendung von Stromkabeln

**1. Zu lange Stromkabel**

Der Filter im Schaltschrank sollte sich in der Nähe des Stromquelleneingangs befinden. Die Stromkabel sollten so kurz wie möglich sein.

**2. Die Eingangs- und Ausgangskabel des Netzfilters sind zu nah beieinander**

Ein- und Ausgangskabel des Filters sollten so weit wie möglich voneinander entfernt sein, da es ansonsten zu einer Kopplung des hochfrequenten Rauschens zwischen den Kabeln kommen kann und der Filter umgangen wird. Auf diese Weise wird der Filter unwirksam.

**3. Schlechte Erdung des Filters**

Das Gehäuse des Filters muss ordnungsgemäß am Metallgehäuse des Antriebs geerdet werden. Verwenden Sie zur sicheren Erdung eine spezielle Erdungsklemme am Gehäuse des Filters. Wenn Sie ein Kabel zur Verbindung des Filters mit dem Gehäuse verwenden, ist die Erdung für hochfrequente Störungen nutzlos. Bei hohen Frequenzen steigt auch die Impedanz des Kabels und der Bypass-Effekt sinkt. Der Filter sollte am Gehäuse des Geräts befestigt werden. Um einen guten Erdungskontakt zu gewährleisten, muss der Anstrich zwischen Filtergehäuse und Einfassung entfernt werden.

## V Bedienung und einfacher Betrieb

Dieses Kapitel enthält Definitionen und Erläuterungen der Begriffe im Zusammenhang mit der Steuerung, dem Betrieb und dem Status des Wechselrichters. Lesen Sie es sorgfältig durch. Es wird Ihnen bei der korrekten Bedienung des Wechselrichters helfen.

### 5.1 Grundbegriffe

#### 5.1.1 Steuermodus

Der Wechselrichter AC10 verfügt über drei Steuermodi. Sensorlose Vektorregelung (F106 = 0), VVVF-Regelung (F106 = 2) und Vektorregelung (F106 = 3)

#### 5.1.2 Drehmomentausgleichsmodus

Im VVVF-Regelungsmodus verfügt der Wechselrichter AC10 über vier Drehmomentausgleichsmodi: Linearer Ausgleich (F137 = 0); Quadratischer Ausgleich (F137 = 1); Benutzerdefinierter Mehrpunktausgleich (F137 = 2); Automatischer Drehmomentausgleich (F137 = 3)

#### 5.1.3 Frequenzeinstellungsmodus

Zur Methode zur Einstellung der Lauffrequenz des Wechselrichters AC10 siehe F203 – F207.

#### 5.1.4 Steuerungsmodus für Laufbefehle

Der Kanal des Wechselrichters für den Empfang von Steuerbefehlen (einschließlich Start, Stopp, Schrittbetrieb usw.) enthält 5 Modi: 0. Tastenfeldsteuerung; 1. Klemmensteuerung; 2. Tastenfeld- und Klemmensteuerung; 3. Modbus-Steuerung; 4. Tastenfeld-, Klemmen- und Modbus-Steuerung  
Die Steuerungsbefehl-Betriebsarten können mit den Funktionscodes F200 und F201 gewählt werden.

#### 5.1.5 Betriebszustand des Wechselrichters

Wenn der Wechselrichter eingeschaltet wird, befindet er sich in einem von vier Betriebszuständen: Stoppstatus, Programmierstatus, Laufstatus und Fehleralarmstatus. Diese werden im Folgenden beschrieben:

##### Stopstatus

Wenn der Wechselrichter eingeschaltet wird (und die Option zum automatischen Start nach dem Einschalten nicht aktiviert ist) oder wenn der Wechselrichter bis zum Stillstand ausläuft, befindet er sich im Stoppstatus, bis er einen Steuerungsbefehl erhält. In diesem Moment erlischt die Laufstatus-LED auf dem Tastenfeld und das Display zeigt denselben Inhalt wie vor der Abschaltung an.

##### Programmierstatus

Der Wechselrichter kann mit dem Bedienfeld in einen Status geschaltet werden, in dem die Funktionscodeparameter gelesen oder geändert werden können. Ein derartiger Status ist der Programmierstatus. Die Funktionsparameter im Wechselrichter sind durch Nummern gekennzeichnet. Durch die Änderung dieser Parameter können Sie die verschiedenen Steuerungsmodi aktivieren.

##### Laufstatus

Wenn sich der Wechselrichter im Stoppstatus oder im fehlerfreien Status befindet, wechselt er nach dem Empfang eines Betriebsbefehls in den Laufstatus.  
Im fehlerfreien Laufstatus leuchtet die Laufstatus-LED auf dem Bedienfeld.

##### Fehleralarmstatus

Der Status des Wechselrichters, in dem der Fehler aufgetreten ist, sowie ein Fehlercode werden angezeigt.

Die Fehlercodes sind im Wesentlichen: OC, OE, OL1, OL2, OH, LU, PF1 und PF0 mit den Bedeutungen „Überstrom“, „Überspannung“, „Wechselrichterüberlastung“, „Motorüberlastung“, „Überhitzung“, „unzureichende Eingangsspannung“, „Ausfall der Eingangsphase“ bzw. „Ausfall der Ausgangsphase“  
Hinweise zur Fehlersuche finden Sie in Anhang I dieses Handbuchs unter „Fehlersuche“.

## 5.2 Bedienfeld und Bedienmethode

Das Bedienfeld (Tastenfeld) ist ein standardmäßige Bestandteil der Konfiguration des Wechselrichters AC10. Über das Bedienfeld können Sie die Parameter des Wechselrichters einstellen, seinen Status überwachen und den Betrieb steuern. Das Tastenfeld sowie das Display befinden sich auf dem Bedienfeld, das im Wesentlichen aus drei Abschnitten besteht: Datenanzeigebereich, Statusanzeigebereich, und Tastenfeld. Das Bedienfeld für den Wechselrichter ist in Ausführungen mit und ohne Potentiometer erhältlich. Ausführliche Informationen finden Sie im Kapitel II „Bedienfeld“ dieses Handbuchs.

Sie müssen mit den Funktionen und der Verwendung des Bedienfelds vertraut sein. Bitte lesen Sie dieses Handbuch vor der Inbetriebnahme sorgfältig durch.

### 5.2.1 Methode zur Verwendung des Bedienfelds

#### (1) Einstellen der Parameter mit dem Bedienfeld

Die Einstellung der Parameter erfolgt über eine dreistufige Menüstruktur, die das bequeme und einfache Suchen und Ändern der Funktionscodeparameter ermöglicht.

Dreistufiges Menü: Funktionscodegruppe (erste Menüebene) → Funktionscode (zweite Menüebene) → eingestellte Werte der Funktionscodes (dritte Menüebene)

#### (2) Einstellen der Parameter

Um die volle Leistung des Wechselrichters in Anspruch nehmen zu können, ist die korrekte Einstellung der Parameter erforderlich. Der folgende Abschnitt ist eine Einführung zur Einstellung der Parameter mithilfe des Bedienfelds.

Vorgehensweisen:

- ① Drücken Sie die Taste „M“, um das Programmiermenü aufzurufen.
- ② Drücken Sie die Taste „O“. Die LED DGT erlischt. Drücken Sie die Tasten ▲ und ▼, um den Funktionscode in der Funktionscodegruppe zu ändern. Als erste Ziffer hinter dem F wird die 1 angezeigt, d. h., es ist ein Funktionscode der Form F1×× zu sehen.
- ③ Drücken Sie die Taste „O“. Die LED DGT leuchtet auf und der Funktionscode in der Codegruppe wechselt. Drücken Sie ▲ und ▼, um den Funktionscode zu F113 zu ändern. Drücken Sie die Taste „E“, um den Wert 50.00 anzuzeigen. Drücken Sie dann ▲ und ▼, um die gewünschte Frequenz einzustellen.
- ④ Drücken Sie die Taste „E“, um die Änderung abzuschließen.

### 5.2.2 Wechseln und Anzeigen der Statusparameter

Im Stoppstatus und im Laufstatus zeigt die LED-Anzeige des Wechselrichters dessen Statusparameter an. Die angezeigten Parameter können über die Funktionscodes F131 und F132 ausgewählt und festgelegt werden. Mit der Taste „M“ können Parameter des Stoppstatus oder des Laufstatus wiederholt umgeschaltet und angezeigt werden. Im Folgenden wird das Anzeigen der Parameter im Stoppstatus und im Laufstatus beschrieben.

#### (1) Umschalten der im Stoppstatus angezeigten Parameter

Im Stoppstatus besitzt der Wechselrichter fünf Parameter, die nacheinander mit den Tasten „M“ und „O“ umgeschaltet und angezeigt werden können. Diese Parameter zeigen an: Tastenfeld-Schrittbetrieb, Zieldrehzahl, PN-Spannung, PID-Feedbackwert und Temperatur. Bitte beachten Sie die Beschreibung des Funktionscodes F132.

(2) Umschalten der im Laufstatus angezeigten Parameter

Im Laufstatus besitzt der Wechselrichter acht Parameter, die nacheinander mit der Taste „M“ umgeschaltet und angezeigt werden können. Diese Parameter werden angezeigt: Ausgangsdrehzahl, Ausgangsstrom, Ausgangsspannung, PN-Spannung, PID-Feedbackwert, Temperatur, Zählerwert und Lineargeschwindigkeit. Bitte beachten Sie die Beschreibung des Funktionscodes F131.

**5.2.3 Messung der Motorparameter**

Vor der Auswahl der Betriebsart der Vektorregelung und des automatischen Drehmomentausgleichs (F137 = 3) des VVVF-Regelungsmodus müssen die Parameter entsprechend den Angaben auf dem Typenschild des Motors eingegeben werden. Der Wechselrichter passt die Standardwiderstandsparameter des Motorstators entsprechend diesen auf dem Typenschild angegebenen Parametern an. Um eine bessere Regelungsleistung zu erzielen, können Sie den Wechselrichter starten, um die Widerstandsparameter des Motorstators zu messen und so präzise Parameter des gesteuerten Motors zu ermitteln.

Die Motorparameter können mit dem Funktionscode F800 fein eingestellt werden.

Beispiel: Angenommen, auf dem Typenschild des gesteuerten Motors sind folgende Parameter angegeben: Anzahl der Motorpole: 4; Nennleistung: 7,5 kW; Nennspannung: 400 V; Nennstrom: 15,4 A; Nennfrequenz: 50,00 Hz; und Nenndrehzahl: 1440 U/min. Die Messung der Parameter erfolgt wie folgendermaßen beschrieben:

Stellen Sie die Werte von F801 bis F805 entsprechend den oben angegebenen Motorparametern korrekt ein: F801 = 7,5, F802 = 400, F803 = 15,4, F804 = 4 und F805 = 1440.

2. Um die dynamische Regelungsleistung des Wechselrichters zu gewährleisten, setzen Sie F800 = 1, d. h. wählen Sie Abstimmung bei laufendem Motor aus. Stellen Sie sicher, dass der Motor von der Last getrennt ist. Drücken Sie die Taste „I“ auf dem Tastenfeld. Der Wechselrichter zeigt die Meldung „TEST“ an und optimiert die Motorparameter in zwei Stufen. Danach beschleunigt der Motor entsprechend der mit F114 eingestellten Hochlaufzeit und hält diese Drehzahl über einen bestimmten Zeitraum. Danach sinkt die Drehzahl des Motors entsprechend der mit F115 eingestellten Zeit auf 0 ab. Nach Abschluss der automatischen Überprüfung werden die relevanten Parameter des Motors in den Funktionscodes F806 – F809 gespeichert und F800 wird automatisch auf 0 gesetzt.

3. Wenn der Motor nicht von der Last getrennt werden kann, wählen Sie F800 = 2, d. h. Abstimmung bei stehendem Motor. Drücken Sie die Taste „I“. Der Wechselrichter zeigt die Meldung „TEST“ an und optimiert die Motorparameter in zwei Stufen. Der Statorwiderstand, der Rotorwiderstand und die Streuinduktivität des Motors werden in den Funktionscodes F806 bis F808 gespeichert und der Funktionscode F800 wird automatisch auf 0 gesetzt. Sie können die Gegeninduktivität auch gemäß den tatsächlichen Motorbedingungen manuell berechnen und eingeben.

**5.2.4 Einfacher Lauf**

**Tabelle 4-1 Kurze Einführung in die Verfahren zum Betrieb des Wechselrichters**

| Verfahren                         | Vorgehensweise                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Referenz                 |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Installation und Betriebsumgebung | Installieren Sie den Wechselrichter an einem Ort, der den technischen Spezifikationen und Anforderungen des Produkts entspricht. Überprüfen Sie vor allem, ob die Anforderungen hinsichtlich Umgebungsbedingungen (Temperatur, Luftfeuchtigkeit usw.) und Wärmestrahlung des Wechselrichters erfüllt werden. | Siehe Kapitel I, II, III |

|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Verdrahtung des Wechselrichters                                               | Verdrahtung von Eingangs- und Ausgangsklemmen des Hauptstromkreises; Verdrahtung der Erdung; Verdrahtung der Steuerklemmen zum Ändern von Werten, Analogklemmen und Kommunikationsschnittstellen usw.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Siehe Kapitel III                                  |
| Prüfung vor Anlegen der Spannung                                              | Stellen Sie sicher, dass die Spannung der eingehenden Stromversorgung korrekt ist; dass die eingehende Stromversorgung mit einem Trennschalter angeschlossen ist; dass der Wechselrichter korrekt und zuverlässig geerdet wurde; dass das Netzkabel korrekt an die Eingangsklemmen für die Spannungsversorgung angeschlossen ist (Klemmen R/L1, S/L2 bei einphasiger Stromversorgung und R/L1, S/L2 und T/L3 bei dreiphasiger Stromversorgung); dass die Ausgangsklemmen U, V und W des Wechselrichters an den Motor angeschlossen sind; dass die Steuerklemmen korrekt verdrahtet sind; dass alle externen Schalter korrekt voreingestellt sind und dass Motor von der mechanischen Last getrennt ist. | Siehe Kapitel I – III                              |
| Prüfung unmittelbar nach Anlegen der Spannung                                 | Prüfen Sie den Wechselrichter auf ungewöhnliche Geräusche, Rauch oder ungewöhnlichen Geruch. Stellen Sie sicher, dass im Display des Bedienfelds keine Fehleralarmmeldung angezeigt wird. Im Falle einer Anomalie schalten Sie die Stromversorgung sofort aus.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Siehe Anhang 1 und Anhang 2.                       |
| Eingeben der Parameter auf dem Motortypenschild und Messen der Motorparameter | Geben Sie die Parameter auf dem Motortypenschild korrekt ein und ermitteln Sie die Motorparameter. Die Prüfungen müssen sorgfältig ausgeführt werden, um schwere Störungen während des Betriebs zu vermeiden. Führen Sie vor dem Einlaufen im Vektorregelungsmodus die Abstimmung der Motorparameter durch, um die elektrischen Parameter des gesteuerten Motors präzise zu ermitteln. Trennen Sie den Motor vor der Abstimmung vollständig von der mechanischen Last. Die Parameter dürfen nicht gemessen werden, wenn sich der Motor im Laufstatus befindet.                                                                                                                                          | Siehe Beschreibung der Parametergruppe F800 – F830 |
| Einstellen der Laufsteuerungsparameter                                        | Stellen Sie die Parameter des Wechselrichters und des Motors korrekt ein, darunter vor allem die Zielfrequenz, die oberen und unteren Frequenzgrenzwerte, die Hochlauf- und Auslaufzeit, den Richtungssteuerungsbefehl usw. Sie können den entsprechenden Laufsteuermodus entsprechend den tatsächlichen Anwendungen auswählen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Siehe Beschreibung der Parametergruppe.            |
| Prüfung ohne Last                                                             | Starten Sie den Wechselrichter bei von der Last getrenntem Motor mithilfe des Tastenfelds oder der Steuerklemme. Überprüfen und bestätigen Sie den Laufstatus des Antriebs.<br>Motorstatus: stabiler und normaler Lauf, richtige Drehrichtung, normaler Hochlauf/Auslauf, frei von ungewöhnlichen Schwingungen, ungewöhnlichen Geräuschen und ungewöhnlichem Geruch<br>Wechselrichterstatus: normale Anzeige der Daten auf dem Bedienfeld, normaler Lauf des Lüfters, normale Auslösesequenz des Relais, frei von Anomalien wie Vibrationen und Geräuschen.<br>Im Falle einer Anomalie schalten Sie den Wechselrichter sofort aus und überprüfen Sie ihn.                                               | Siehe Kapitel IV                                   |

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Prüfung unter Last | Schließen Sie nach dem erfolgreichen Testlauf ohne Last das Antriebssystem ordnungsgemäß an die Last an. Starten Sie den Wechselrichter mithilfe des Tastenfelds oder der Steuerklemme und erhöhen sie die Last schrittweise. Wenn die Last 50 % und 100 % erreicht, lassen Sie den Wechselrichter eine Weile bei dem entsprechenden Wert laufen und überprüfen Sie das System auf normale Funktion. Führen Sie eine allgemeine Prüfung des Wechselrichters auf Unregelmäßigkeiten durch. Im Falle einer Anomalie schalten Sie den Wechselrichter sofort aus und überprüfen Sie ihn. |  |
| Prüfung im Betrieb | Prüfen Sie den Motor auf stabilen Lauf, auf korrekte Drehrichtung, auf ungewöhnliche Schwingungen oder Geräusche beim Lauf des Motors, auf stabilen Hochlauf bzw. Auslauf. Überprüfen Sie den Wechselrichter auf korrekten Ausgangsstatus und korrekte Anzeige auf dem Bedienfeld, auf den normalen Lauf des Lüfters sowie auf ungewöhnliche Schwingungen oder Geräusche. Im Falle einer Anomalie schalten Sie den Wechselrichter sofort aus, trennen Sie ihn von der Stromversorgung und überprüfen Sie ihn.                                                                        |  |

### 5.3 Darstellung der Grundfunktionen

Darstellung der Grundfunktionen des Wechselrichters: Im Folgenden werden verschiedene grundlegende Steuerungsprozesse am Beispiel eines 7,5-kW-Wechselrichters gezeigt, der einen 7,5-kW-Dreiphasenstrom-Asynchronmotor antreibt.

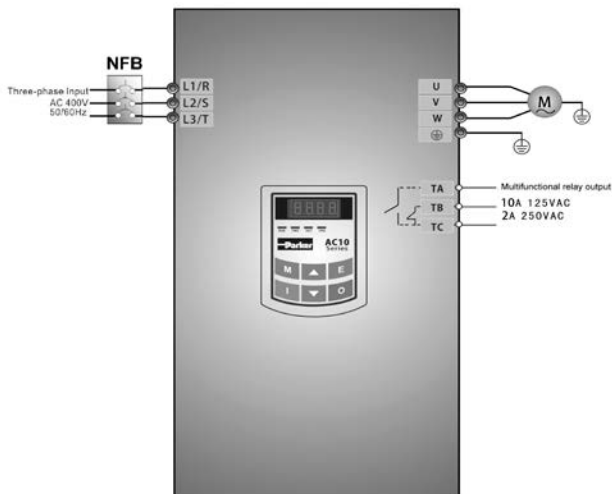


Abbildung 4-1 Verdrahtungsplan 1

Auf dem Typenschild des Motors sind folgende Parameter angegeben: 4 Pole; Nennleistung: 7,5 kW; Nennspannung: 400 V; Nennstrom: 15,4 A; Nennfrequenz: 50,00 Hz; Nenn Drehzahl: 1440 U/min

### 5.3.1 Frequenzeinstellung, Start, Vorwärtslauf und Stoppen mithilfe des Bedienfelds

- (1) Verbinden Sie die Kabel entsprechend Abbildung 4-1. Nachdem die Verkabelung erfolgreich überprüft wurde, schalten Sie den Belüftungsschalter und den Wechselrichter ein.
- (2) Drücken Sie die Taste „M“, um das Programmiermenü aufzurufen.
- (3) Messen Sie die Parameter des Motors.

| Funktionsc | Werte |
|------------|-------|
| F800       | 1(2)  |
| F801       | 7,5   |
| F802       | 400   |
| F803       | 15,4  |
| F805       | 1440  |

Drücken Sie die Taste „I“, um die Parameter des Motors zu messen. Nach Abschluss der Abstimmung wird der Motor gestoppt und die entsprechenden Parameter werden in F806 bis F809 gespeichert. Einzelheiten zur Abstimmung der Motorparameter finden Sie im Abschnitt „Messung der Motorparameter“ sowie in Kapitel XII dieses Handbuchs. (Hinweis: F800 = 1 steht für Abstimmung bei laufendem Motor, F800 = 2 für Abstimmung bei stehendem Motor. Bei der Abstimmung bei laufendem Motor muss der Motor von der Last getrennt sein.)

- (4) Stellen Sie die Funktionsparameter des Wechselrichters ein:

| Funktionscode | Werte |
|---------------|-------|
| F111          | 50.00 |
| F200          | 0     |
| F201          | 0     |
| F202          | 0     |
| F203          | 0     |

- (5) Drücken Sie die Taste „I“, um den Wechselrichter zu starten.
- (6) Im Lauf kann die Stromfrequenz des Wechselrichters durch Drücken der Tasten ▲ oder ▼ geändert werden.
- (7) Drücken Sie einmal die Taste „O“. Der Motor läuft aus bis zum Stillstand.
- (8) Schalten Sie den Belüftungsschalter und den Wechselrichter aus.

### 5.3.2 Einstellen der Frequenz mithilfe des Bedienfelds, Starten, Vorwärts- und

#### Rückwärtslauf sowie Stoppen des Wechselrichters mit den Steuerklemmen

- (1) Verbinden Sie die Kabel entsprechend Abbildung 4-2. Nachdem die Verkabelung erfolgreich überprüft wurde, schalten Sie den Belüftungsschalter und den Wechselrichter ein.

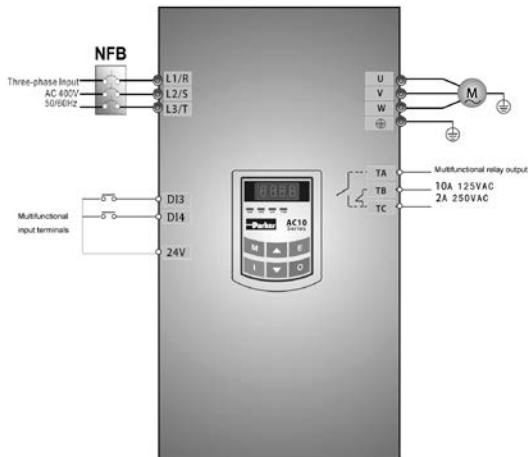


Abbildung 4-2 Verdrahtungsplan 2

- (2) Drücken Sie die Taste „M“, um das Programmierenmenü aufzurufen.
- (3) Ermitteln Sie die Parameter des Motors. Die Vorgehensweise entspricht der im Beispiel 1.
- (4) Stellen Sie die Funktionsparameter des Wechselrichters ein:

| Funktionscode | Werte |
|---------------|-------|
| F111          | 50.00 |
| F203          | 0     |
| F208          | 1     |

- (5) Schließen Sie den Schalter **DI3**. Der Wechselrichter beginnt den Vorwärtslauf.
- (6) Im Lauf kann die Stromfrequenz des Wechselrichters durch Drücken der Tasten **▲** oder **▼** geändert werden.
- (7) Schalten Sie während des Laufs den Schalter **DI3** aus. Schließen Sie dann den Schalter **DI4**. Die Laufrichtung des Motors ändert sich. (Hinweis: Legen Sie die Totzeit zwischen Vorwärts- und Rückwärtslauf mit F120 entsprechend der Last fest. Bei einem zu geringen Wert kann der OC-Schutz des Wechselrichters ausgelöst werden.)
- (8) Schalten Sie die Schalter **DI3** und **DI4** aus. Der Motor läuft aus bis zum Stillstand.
- (9) Schalten Sie den Belüftungsschalter und den Wechselrichter aus.

### 5.3.3 Schrittbetrieb mithilfe des Bedienfelds

- (1) Verbinden Sie die Kabel entsprechend Abbildung 4-1. Nachdem die Verkabelung erfolgreich überprüft wurde, schalten Sie den Belüftungsschalter und den Wechselrichter ein.
- (2) Drücken Sie die Taste „M“, um das Programmierenmenü aufzurufen.
- (3) Ermitteln Sie die Parameter des Motors. Die Vorgehensweise entspricht der im Beispiel 1.
- (4) Stellen Sie die Funktionsparameter des Wechselrichters ein:

| Funktionscode | Werte |
|---------------|-------|
| F124          | 5,00  |
| F125          | 30    |
| F126          | 30    |

|             |          |
|-------------|----------|
| <b>F132</b> | <b>1</b> |
| <b>F202</b> | <b>0</b> |

- (5) Halten Sie die Taste „I“ gedrückt, bis der Motor bis auf die Schrittgeschwindigkeit hochgelaufen ist, und behalten Sie den Schrittbetriebsstatus bei.
- (6) Lassen Sie die Taste „I“ los. Der Motor läuft aus bis zum Stillstand des Schrittbetriebs.
- (7) Schalten Sie den Belüftungsschalter und den Wechselrichter aus.

### 5.3.4 Einstellen der Frequenz mithilfe der Analogklemmen und Steuern des Betriebs mit den Steuerklemmen

(1) Verbinden Sie die Kabel entsprechend Abbildung 4-3. Nachdem die Verkabelung erfolgreich überprüft wurde, schalten Sie den Belüftungsschalter und den Wechselrichter ein. Hinweis: Zum Einstellen der externen Analogsignale kann ein Potentiometer 2K – 5K verwendet werden. Bei höheren Anforderungen an die Präzision verwenden Sie ein präzises Mehrgangpotentiometer und abgeschirmte Kabel für die Kabelverbindungen, wobei das nahe Ende der Abschirmungsschicht zuverlässig geerdet sein muss.

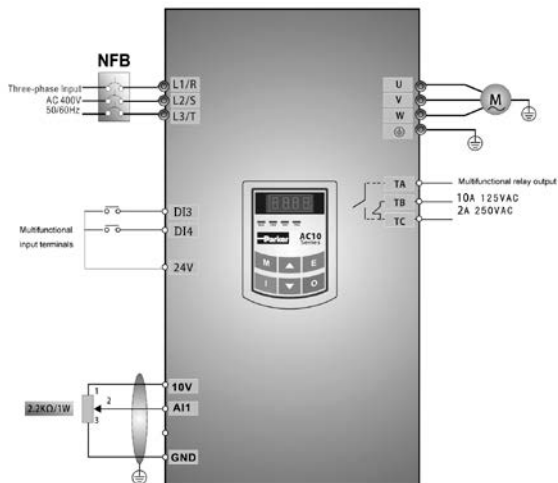


Abbildung 4-3 Verdrahtungsplan 3

- (2) Drücken Sie die Taste „M“, um das Programmiermenü aufzurufen.
- (3) Ermitteln Sie die Parameter des Motors. Die Vorgehensweise entspricht der im Beispiel 1.
- (4) Stellen Sie die Funktionsparameter des Wechselrichters ein:

| Funktionscode | Werte |
|---------------|-------|
| F203          | 1     |
| F208          | 1     |

- (5) Wie in Abbildung 4-4 gezeigt, befindet sich neben dem Steuerklemmenblock ein roter zweistelliger Kodierungsschalter SW1. Dieser dient zur Auswahl des Spannungssignals (0 – 5 V/0 – 10 V) oder des Stromsignals der analogen Eingangsklemme AI2. Standardwert ist der aktuelle Kanal. Wählen Sie in der eigentlichen Anwendung mit F203 den analogen Eingangskanal. Schalten Sie, wie in der Abbildung gezeigt, die Schalter 1 und 2 auf ON und wählen Sie die Drehzahlregelung mit 0 – 20 mA Stromstärke. Andere Schalterzustände und Drehzahlregelungsmodi sind in Tab. 4-2 angegeben.
- (6) Schließen Sie den Schalter **DI3**. Der Motor beginnt den Vorwärtslauf.
- (7) Das Potentiometer kann während des Laufs eingestellt werden und die Stromfrequenz des Wechselrichters kann geändert werden.
- (8) Schalten Sie während des Laufs den Schalter **DI3** aus. Schließen Sie dann den Schalter **DI4**. Die Laufrichtung des Motors ändert sich.
- (9) Schalten Sie die Schalter **DI3** und **DI4** aus. Der Motor läuft aus bis zum Stillstand.
- (10) Schalten Sie den Belüftungsschalter und den Wechselrichter aus.

(11) Über die Analogausgangsklemme AO1 kann ein Spannungs- und Stromsignal ausgegeben werden. Der Wahlschalter ist J5 (siehe Abb. 4-5). Das Ausgangsverhältnis ist in Tabelle 4-3 dargestellt.

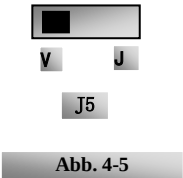
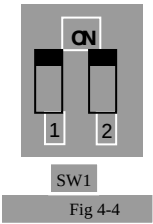


Tabelle 4-2

**Einstellen des Kodierschalters und der Parameter im analogen Drehzahlregelungsmodus**

| F203 = 2, Kanal AI2 ist ausgewählt |                  |                        | F203 = 1, Kanal AI1 ist ausgewählt |
|------------------------------------|------------------|------------------------|------------------------------------|
| Kodierschalter SW1                 |                  |                        | 0 – 10 V Spannung                  |
| Kodierschalter 1                   | Kodierschalter 2 | Drehzahlregelungsmodus |                                    |
| OFF                                | OFF              | 0 – 5 V Spannung       |                                    |
| OFF                                | ON               | 0 – 10 V Spannung      |                                    |
| ON                                 | ON               | 0 – 20 mA Stromstärke  |                                    |

**Tabelle 4-3 Die Beziehung zwischen AO1 und J5 und F423**

| Ausgang AO1 |   | Einstellung von F423 |           |            |
|-------------|---|----------------------|-----------|------------|
|             |   | 0                    | 1         | 2          |
| J5          | V | 0 – 5 V              | 0 – 10 V  | Reserviert |
|             | I | Reserviert           | 0 – 20 mA | 4 – 20 mA  |

## VI. Funktionsparameter

### 6.1 Basisparameter

|      |                  |                           |                 |
|------|------------------|---------------------------|-----------------|
| F100 | Benutzerkennwort | Einstellbereich: 0 – 9999 | Standardwert: 0 |
|------|------------------|---------------------------|-----------------|

·Wenn F107 = 1 die Eingabe eines gültigen Kennworts verlangt, müssen Sie zum Ändern von Parametern nach dem Einschalten oder der Rückstellung das korrekte Benutzerpasswort eingeben. Andernfalls ist keine Parametereinstellung möglich und die Meldung „Err1“ wird angezeigt.

Entsprechender Funktionscode: F107 Kennwort aktiv oder nicht F108 Einstellen des Benutzerkennworts

|                                        |  |                              |
|----------------------------------------|--|------------------------------|
| F102 Nennstrom des Wechselrichters (A) |  | Standardwert: Modellabhängig |
| F103 Leistung des Wechselrichters (kW) |  | Standardwert: Modellabhängig |

·Nennstrom und Nennleistung können nur angezeigt, aber nicht geändert werden.

|                      |  |                              |
|----------------------|--|------------------------------|
| F105 Softwareversion |  | Standardwert: Modellabhängig |
|----------------------|--|------------------------------|

Die Softwareversion kann nur angezeigt, aber nicht geändert werden.

|                  |                                                                                                       |                 |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| F106 Steuermodus | Einstellbereich:<br>0: Sensorlose Vektorregelung (SVC);<br>1: Reserviert; 2 VVVF; 3: Vektorregelung 1 | Standardwert: 2 |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|

·0: Die Sensorlose Vektorregelung ist für Anwendungen mit hohen Leistungsanforderungen geeignet. Hierbei kann ein Wechselrichter nur einen Motor antreiben.

·2: Die VVVF-Regelung ist für durchschnittliche Anforderungen an die Regelungspräzision oder Szenarien geeignet, in denen ein Wechselrichter mehrere Motoren antreibt.

·3: Vektorregelung 1 ist die automatische Drehmomenterhöhung mit derselben Funktion F137 = 3. Beim Ermitteln der Motorparameter muss der Motor nicht von der Last getrennt werden. Hierbei kann ein Wechselrichter nur einen Motor antreiben.

Hinweis:

1. Bevor der Wechselrichter im sensorlosen Vektorregelungsmodus läuft, müssen die Motorparameter ermittelt werden.
2. Bei der sensorlosen Vektorregelung kann ein Wechselrichter nur einen Motor antreiben und die Leistung des Motors sollte ungefähr der Leistung des Wechselrichters entsprechen. Andernfalls steigt die Regelungsleistung oder das System funktioniert nicht ordnungsgemäß.
3. Der Betreiber kann die Motorparameter manuell entsprechend den Angaben des Herstellers eingeben.
4. Mit den Standardparametern des Wechselrichters lässt sich in der Regel ein Normalbetrieb des Motors, jedoch nicht die beste Regelungsleistung erzielen. Ermitteln Sie daher die Parameter des Motors, ehe der Wechselrichter im sensorlosen Vektorregelungsmodus läuft.

|                                       |                                       |                 |
|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| F107 Kennwort aktiv oder nicht        | Einstellbereich: 0: Inaktiv, 1: Aktiv | Standardwert: 0 |
| F108 Einstellen des Benutzerkennworts | Einstellbereich: 0 – 9999             | Standardwert: 8 |

·Wenn F107 auf 0 gesetzt ist, können die Funktionscodes ohne Kennworteingabe geändert werden. ·Wenn F107 auf 1 gesetzt ist, können die Funktionscodes erst nach Eingabe des Benutzerkennworts mit F100 geändert werden.

·Sie können das Benutzerkennwort ändern. Die Vorgehensweise entspricht der zum Ändern anderer Parameter.

·Geben Sie in F100 den Wert von F108 ein, um das Benutzerkennwort freizugeben.

Hinweis: Wenn der Kennwortschutz aktiv ist und das Benutzerkennwort nicht eingegeben wird, zeigt F108 den Wert Null an.

|                                      |                               |                    |
|--------------------------------------|-------------------------------|--------------------|
| F109 Startfrequenz (Hz)              | Einstellbereich: 0,00 – 10,00 | Standardwert: 0,00 |
| F110 Haltezeit der Startfrequenz (s) | Einstellbereich: 0,0 – 999,9  | Standardwert: 0,0  |

·Der Wechselrichter beginnt, mit der Startfrequenz zu laufen. Wenn die Zielfrequenz unter der Startfrequenz liegt, ist F109 ungültig.

·Der Wechselrichter beginnt, mit der Startfrequenz zu laufen. Nachdem er für die in F110 eingestellt Zeitdauer mit der Startfrequenz gelaufen ist, beschleunigt er auf die Zielfrequenz. Die Haltezeit ist nicht in der Hochlauf- bzw. Auslaufzeit enthalten.

·Die Startfrequenz wird nicht durch die mit F112 eingestellte Minimalfrequenz beschränkt. Wenn die mit F109 eingestellte Startfrequenz unter der mit F112 eingestellten Minimalfrequenz liegt, startet der Wechselrichter entsprechend den mit F109 und F110 festgelegten Einstellungsparametern. Wenn der Wechselrichter gestartet wurde und normal läuft, wird die Frequenz durch die mit F111 und F112 eingestellten Werte begrenzt.

·Die Startfrequenz muss unter der mit F111 festgelegten Maximalfrequenz liegen.

|                           |                               |                     |
|---------------------------|-------------------------------|---------------------|
| F111 Maximalfrequenz (Hz) | Einstellbereich: F113 – 650,0 | Standardwert: 50,00 |
| F112 Minimalfrequenz (Hz) | Einstellbereich: 0,00 – F113  | Standardwert: 0,50  |

·Die Maximalfrequenz wird mit F111 festgelegt.

·Die Minimalfrequenz wird mit F112 festgelegt.

·Der Einstellwert der Minimalfrequenz muss unter der mit F113 festgelegten Zielfrequenz liegen.

·Der Wechselrichter beginnt, mit der Startfrequenz zu laufen. Wenn während des Laufs des Wechselrichters die eingegebene Frequenz unter der Minimalfrequenz liegt, läuft der Wechselrichter mit der Minimalfrequenz, bis er stoppt oder die eingegebene Frequenz über der Minimalfrequenz liegt.

Die Minimal- und Maximalfrequenz muss entsprechend den Parametern auf dem Typenschild und den Laufbedingungen des Motors eingestellt werden. Der Motor darf nicht über längere Zeit bei zu niedriger Frequenz betrieben werden, da er ansonsten durch Überhitzung beschädigt werden kann.

|                        |                              |                     |
|------------------------|------------------------------|---------------------|
| F113 Zielfrequenz (Hz) | Einstellbereich: F112 – F111 | Standardwert: 50,00 |
|------------------------|------------------------------|---------------------|

·Dieser Wert gibt die voreingestellte Frequenz an. Bei der Tastenfeld- oder Klemmendrehzahlregelung läuft der Wechselrichter nach dem Start automatisch mit dieser Drehzahl.

|                              |                                |                              |
|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| F114 Erste Hochlaufzeit (s)  | Einstellbereich:<br>0,1 – 3000 | Standardwert: Modellabhängig |
| F115 Erste Auslaufzeit (s)   |                                |                              |
| F116 Zweite Hochlaufzeit (s) |                                |                              |
| F117 Zweite Auslaufzeit (s)  |                                |                              |

F119 wird zum Einstellen der Referenz für die Hochlauf- bzw. Auslaufzeit verwendet.

·Die Hochlauf- bzw. Auslaufzeit kann mithilfe der multifunktionalen Digitaleingangsklemmen F316 – F323 und durch Verbinden der Klemme **D1** mit der Klemme **CM** gewählt werden. Bitte beachten Sie die Anweisungen zu den multifunktionalen Eingangsklemmen.

|                             |                                |                           |
|-----------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| F118 Übernahmefrequenz (Hz) | Einstellbereich: 15,00 – 650,0 | Standardwert:<br>50,00 Hz |
|-----------------------------|--------------------------------|---------------------------|

·Die Übernahmefrequenz ist die endgültige Frequenz der VVVF-Kurve sowie die Mindestfrequenz entsprechend der höchsten Ausgangsspannung.

·Wenn die Lauffrequenz unter diesem Wert liegt, hat der Wechselrichter einen Ausgang mit konstantem Drehmoment. ·Wenn die Lauffrequenz über diesem Wert liegt, hat der Wechselrichter einen Ausgang mit konstanter Leistung.

|                                                      |                                                 |                    |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------|
| F119 Die Referenz für die Hochlauf- bzw. Auslaufzeit | Einstellbereich: 0: 0 – 50,00 Hz<br>1: 0 – F111 | Standardwert:<br>0 |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------|

Wenn F119 = 0, ist die Hochlauf- bzw. DAuslaufzeit die Zeit, die der Wechselrichter benötigt, um von 0 Hz auf 50 Hz hochzulaufen bzw. von 50 Hz auf 0 Hz auszulafen.

Wenn F119 = 1, ist die Hochlauf- bzw. Auslaufzeit die Zeit, die der Wechselrichter benötigt, um von 0 Hz auf die Maximalfrequenz hochzulaufen bzw. von der Maximalfrequenz auf 0 Hz auszulafen.

|                                                            |                             |                   |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------|
| Totzeit für den Wechsel von Vorwärts- zu Rückwärtslauf (s) | Einstellbereich: 0,0 – 3000 | Standardwert: 0,0 |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------|

·Innerhalb der Totzeit für den Wechsel von Vorwärts- zu Rückwärtslauf wird diese Latenzzeit abgebrochen und der Wechselrichter ändert unmittelbar nach Erhalt des Stoppsignals die Laufrichtung. Diese Funktion ist für alle Drehzahlregelungsmodi außer dem automatischen Zyklus geeignet.

·Diese Funktion kann die Auswirkung eines Laufrichtungswechsels dämpfen.

|                             |                                       |                 |
|-----------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| F122 Rückwärtslauf verboten | Einstellbereich: 0: Inaktiv, 1: Aktiv | Standardwert: 0 |
|-----------------------------|---------------------------------------|-----------------|

Wenn F122 = 1, läuft der Wechselrichter unabhängig vom Zustand der Klemmen und den mit F202 eingestellten Parameter nur vorwärts.

Der Wechselrichter läuft nicht rückwärts und ein Wechsel zwischen Vorwärts- und Rückwärtslauf ist verboten. Wenn das Signal zum Rückwärtslauf gegeben wird, wird der Wechselrichter gestoppt.

Wenn die Sperre des Rückwärtslaufs aktiv ist ( $F202 = 1$ ), hat der Wechselrichter keinen Ausgang.

Wenn F122 = 1,  $F613 = 1$  und  $F614 \geq 2$  und der Wechselrichter den Befehl zum Vorwärtslauf erhält, während der Motor antriebslos rückwärts läuft und der Wechselrichter den Rückwärtslauf erkennt, regelt der Wechselrichter die Rückwärtslaufrfrequenz auf 0,0 Hz und wechselt dann entsprechend den eingestellten Parameterwerten in den Vorwärtslauf.

|                                                                        |                      |   |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|
| F123 Negative Frequenzen sind bei kombinierter Drehzahlregelung aktiv. | 0: Inaktiv, 1: Aktiv | 0 |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|

·Wenn bei kombinierter Drehzahlregelung die Laufrfrequenz negativ und  $F123 = 0$  ist, läuft der Wechselrichter mit 0 Hz. Wenn  $F123 = 1$ , läuft der Wechselrichter mit dieser Frequenz rückwärts. (Diese Funktion wird durch F122 gesteuert.)

|                                      |                                |                              |
|--------------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| F124 Schrittbetriebsfrequenz (Hz)    | Einstellbereich: F112 – F111   | Standardwert: 5,00 Hz        |
| F125 Schrittbetrieb-Hochlaufzeit (s) | Einstellbereich:<br>0,1 – 3000 | Standardwert: Modellabhängig |
| F126 Schrittbetrieb-Auslaufzeit (s)  |                                |                              |

·Es werden zwei Schrittbetriebsarten unterschieden: Tastenfeld-Schrittbetrieb und Klemmschrittbetrieb. Der Tastenfeld-Schrittbetrieb ist nur im Stoppstatus aktiv. (F132 einschließlich der angezeigten Elemente des Tastenfeld-Schrittbetriebs müssen gesetzt sein.) Der Klemmschrittbetrieb ist im Stopp- und im Laufstatus aktiv.

·Ausführen von Schrittbetriebsvorgängen über das Tastenfeld (im Stoppstatus):

- Drücken Sie die Taste „M“. Die Meldung „HF-0“ wird angezeigt.
- Drücken Sie die Taste „I“. Der Wechselrichter läuft zur Schrittbetriebsfrequenz. (Wenn Sie die Taste „M“ erneut drücken, wird der Tastenfeld-Schrittbetrieb abgebrochen.)

·Schrittbetrieb-Hochlaufzeit: Die Zeit, in der der Wechselrichter von 0 Hz auf 50 Hz hochläuft.

·Schrittbetrieb-Auslaufzeit: Die Zeit, in der der Wechselrichter von 50 Hz auf 0 Hz ausläuft.

·Schließen Sie im Klemmschrittbetrieb die Schrittbetriebsklemme (z. B. DI1) an die Klemme CM an. Der Wechselrichter läuft in der Schrittbetriebsfrequenz. Die Funktionscodes für die Nennwerte sind F316 bis F323.

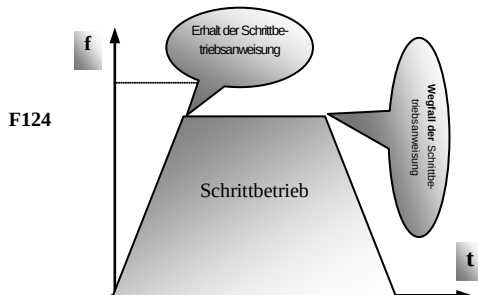


Abbildung 5-1 Schrittbetrieb

|                                      |                               |                       |
|--------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| F127/F129 Ausblendfrequenz A, B (Hz) | Einstellbereich: 0,00 – 650,0 | Standardwert: 0,00 Hz |
| F128/F130 Sprungbreite A, B (Hz)     | Einstellbereich: $\pm 2,5$    | Standardwert: 0,0     |

·Bei einer bestimmten Lauffrequenz kann es zu systematischen Vibrationen des Motors kommen. Mit diesem Parameter kann die entsprechende Frequenz übersprungen werden.

·Der Wechselrichter überspringt automatisch den Punkt, an dem die Ausgangsfrequenz dem für diesen Parameter eingestellten Wert entspricht.

·Die „Sprungbreite“ ist der die Ausblendfrequenz umgebende Bereich von der oberen zur unteren Grenze. Beispiel: Ausblendfrequenz = 20 Hz, Sprungbreite =  $\pm 0,5$  Hz. Der Wechselrichter überspringt automatisch den Bereich, bei dem der Ausgang zwischen 19,5 Hz und 20,5 Hz liegt.

·Der Wechselrichter überspringt diesen Frequenzbereich nicht beim Hochlauf bzw. Auslauf.

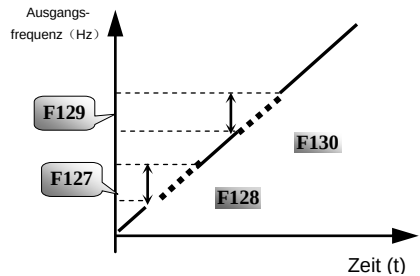


**Abbildung 5-2 Ausblendfrequenz**

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                           |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| F131 Elemente der Laufanzeige | 0: Gegenwärtige Ausgangsfrequenz/Funktionscode<br>1: Ausgangsdrehzahl<br>2: Ausgangsstrom<br>4: Ausgangsspannung<br>8: PN-Spannung<br>16: PID-Feedbackwert<br>32: Temperatur<br>64: Reserviert<br>128: Lineargeschwindigkeit<br>256: Eingebener PID-Wert<br>512: Reserviert<br>1024: Reserviert<br>2048: Ausgangsleistung<br>4096: Abtriebsdrehmoment | Standardwert:<br>$0 + 1 + 2 + 4 + 8 = 15$ |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|

·Einphasige Wechselrichter mit einem Leistungsbereich von 0,2 – 0,75 kW, dreiphasige Wechselrichter mit 230 V Spannung und 0,2 – 0,75 kW und dreiphasige Wechselrichter mit 400 V Spannung und 0,2 – 0,55 kW haben keine Temperaturanzeige.

·Die Auswahl eines der Werte 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64 und 128 zeigt, dass das nur ein bestimmtes Anzeigeelement ausgewählt wurde. Wenn Sie mehrere Anzeigeelemente bestimmen wollen, addieren Sie die Werte der entsprechenden Anzeigeelemente und geben Sie die Summe als Wert von F131 an. Setzen Sie zum Beispiel F131 auf 19 ( $1 + 2 + 16$ ), wenn Sie die Elemente „aktuelle Ausgangsdrehzahl“, „Ausgangsstrom“ und „PID-Feedbackwert“ angeben wollen. Der anderen Anzeigeelemente werden ausgeblendet.

·Mit F131=8191 sind alle Anzeigeelemente sichtbar. „Frequenz/Funktionscode“ ist auch sichtbar, wenn die Option nicht gewählt ist.

·Wenn Sie ein bestimmtes Anzeigeelement sehen wollen, drücken Sie zum Umschalten die Taste „M“.

·Beachten Sie die folgende Tabelle zu den einzelnen Werteinheiten und der dazugehörigen Anzeige.

·Die dem eingestellten Wert von F131 entsprechende Zielfrequenz blinkt im Stopstatus.

Die Zieldrehzahl ist eine Ganzzahl. Wenn der Wert 9999 überschreitet, fügen Sie eine Dezimalstelle hinzu.

Stromstärkeanzeige A \*\*. Bus-Spannungsanzeige U\*\*\* Ausgangsspannungsanzeige u\*\*\* Temperatur H\*\*\* Lineargeschwindigkeit L \*\*\*. Wenn der Wert 999 überschreitet, fügen Sie eine Dezimalstelle hinzu. Wenn der Wert 9999 überschreitet, fügen Sie zwei Dezimalstellen hinzu usw.

Eingegebener PID-Wert o\*. PID-Feedbackwert b \*. \*

Abgabeleistung \*. Abtriebsdrehmoment \*. \*

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| F132 Anzeigeelemente im Stopstatus | Einstellbereich:<br>0: Frequenz/Funktionscode<br>1: Tastenfeld-Schrittbetrieb<br>2: Ausgangsdrehzahl<br>4: PN-Spannung<br>8: PID-Feedbackwert<br>16: Temperatur, 32: Reserviert<br>64: Eingegebener PID-Wert 128: Reserviert<br>256: Reserviert 512: Einstellen des Drehmoments | Standardwert:<br>$0 + 2 + 4 = 6$ |
| F133 Übersetzungsverhältnis des    | Einstellbereich: 0,10 – 200,0                                                                                                                                                                                                                                                   | Standardwert: 1,00               |
| F134 Transmissionsradradius        | 0,001 – 1,000 (m)                                                                                                                                                                                                                                                               | Standardwert: 0,001              |

·Berechnung von Drehzahl und Lineargeschwindigkeit:

Wenn ein Wechselrichter zum Beispiel die folgenden Werte hat: Maximalfrequenz F111 = 50.00 Hz, Anzahl der Motorpole: 804 = 4; Übersetzungsverhältnis F133=1,00, Transmissionswellenradius R = 0,05 m, dann beträgt der Transmissionswellenumfang:  $2\pi R = 2 \times 3,14 \times 0,05 = 0,314$  (m)  
Drehzahl der Transmissionswelle:  $60 \times \text{Betriebsfrequenz} / (\text{Anzahl der Polpaare} \times \text{Übersetzungsverhältnis}) = 60 \times 50 / (2 \times 1,00) = 1500$  U/min

Maximale Lineargeschwindigkeit Drehzahl  $\times$  Umfang =  $1500 \times 0,314 = 471$  (m/s)

|                          |                         |                 |
|--------------------------|-------------------------|-----------------|
| F136 Schlupfkompensation | Einstellbereich: 0 – 10 | Standardwert: 0 |
|--------------------------|-------------------------|-----------------|

·Bei VVVF-Regelung sinkt die Drehzahl des Motorrotors mit zunehmender Last. Achten Sie darauf, dass die Rotordrehzahl sich in der Nähe der Synchronisationsdrehzahl befindet, wenn der Motor mit Nennlast läuft. Die Schlupfkompensation sollte entsprechend dem Einstellungswert der Frequenzkompensation gewählt werden.

|                               |                                                                                                                                                               |                                 |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| F137 Drehmomentausgleichsmodi | Einstellbereich:<br>0: Linearer Ausgleich;<br>1: Quadratischer Ausgleich<br>2: Benutzerdefinierter Mehrpunktausgleich<br>3: Automatischer Drehmomentausgleich | Standardwert: 3                 |
| F138 Linearer Ausgleich       | Einstellbereich: 1 – 20                                                                                                                                       | Standardwert:<br>Modellabhängig |
| F139 Quadratischer Ausgleich  | Einstellbereich: 1: 1,5    2: 1,8<br>3: 1,9    4: 2,0                                                                                                         | Standardwert: 1                 |

Wenn F106 = 2, ist die Funktion von F137 aktiv.

Um das niederfrequente Drehmoment bei der VVVF-Regelung auszugleichen, muss die Ausgangsspannung des Wechselrichters bei niedrigen Frequenzen kompensiert werden.

Wenn F137 = 0, ist der lineare Ausgleich gewählt und wird universell auf Last mit konstanten Drehmoment angewendet.

Wenn F137 = 1, ist der quadratische Ausgleich gewählt und wird auf die Last von Lüftern oder Wasserpumpen angewendet.

Wenn F137 = 2, ist der benutzerdefinierte Mehrpunktausgleich gewählt und wird auf die speziellen Lasten von Wäschetrocknern oder Zentrifugen angewendet.

Dieser Parameter muss bei schwerer Last erhöht und bei leichter Last verringert werden.

Bei zu hohem Drehmoment kann der Motor leicht überhitzen und der Strom des Wechselrichters zu stark werden. Prüfen Sie bei der Erhöhung des Drehmomentes den Motor.

Wenn F137 = 3, ist der automatische Drehmomentausgleich gewählt. Er kann niedrigfrequente Drehmomente automatisch kompensieren, um den Motorschlupf zu verringern, die Motordrehzahl der Synchronzahl anzunähern und die Motorvibration zu verringern. Motorleistung, Drehzahl, Anzahl der Motorpole, Motornennstrom und Statorwiderstand müssen korrekt angegeben werden. Beachten Sie das Kapitel "Messung der Motorparameter".

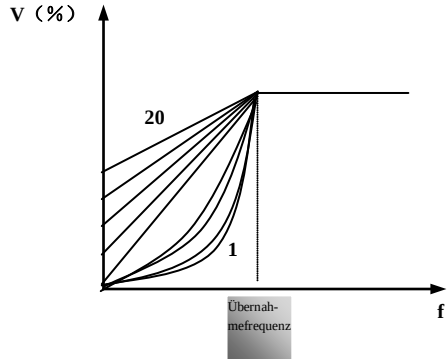


**Abb. 5-3 Drehmomenterhöhung**

|      |                                      |                              |                     |
|------|--------------------------------------|------------------------------|---------------------|
| F140 | Benutzerdefinierter Frequenzpunkt F1 | Einstellbereich: 0 – F142    | Standardwert: 1,00  |
| F141 | Benutzerdefinierter Spannungspunkt   | Einstellbereich: 0 – 100 %   | Standardwert: 4     |
| F142 | Benutzerdefinierter Frequenzpunkt F2 | Einstellbereich: F140 – F144 | Standardwert: 5,00  |
| F143 | Benutzerdefinierter Spannungspunkt   | Einstellbereich: 0 – 100 %   | Standardwert: 13    |
| F144 | Benutzerdefinierter Frequenzpunkt F3 | Einstellbereich: F142 – F146 | Standardwert: 10,00 |
| F145 | Benutzerdefinierter Spannungspunkt   | Einstellbereich: 0 – 100 %   | Standardwert: 24    |
| F146 | Benutzerdefinierter Frequenzpunkt F4 | Einstellbereich: F144 – F148 | Standardwert: 20,00 |
| F147 | Benutzerdefinierter Spannungspunkt   | Einstellbereich: 0 – 100 %   | Standardwert: 45    |
| F148 | Benutzerdefinierter Frequenzpunkt F5 | Einstellbereich: F146 – F150 | Standardwert: 30,00 |
| F149 | Benutzerdefinierter Spannungspunkt   | Einstellbereich: 0 – 100 %   | Standardwert: 63    |
| F150 | Benutzerdefinierter Frequenzpunkt F6 | Einstellbereich: F148 – F118 | Standardwert: 40,00 |
| F151 | Benutzerdefinierter Spannungspunkt   | Einstellbereich: 0 – 100 %   | Standardwert: 81    |

Mehrstufige VVVF-Kurven werden durch 12 Parameter von F140 bis F151 definiert.

Der Einstellwert von VVVF-Kurven wird von der Motorbelastungskennlinie gesetzt.

Hinweis:  $V1 < V2 < V3 < V4 < V5 < V6$ ,  $F1 < F2 < F3 < F4 < F5 < F6$ . Zu hoch eingestellte niederfrequente Spannungen

führen zur Überhitzung oder Beschädigung des Motors. Der Wechselrichter kann blockieren oder der Überstromschutz kann ausgelöst werden.

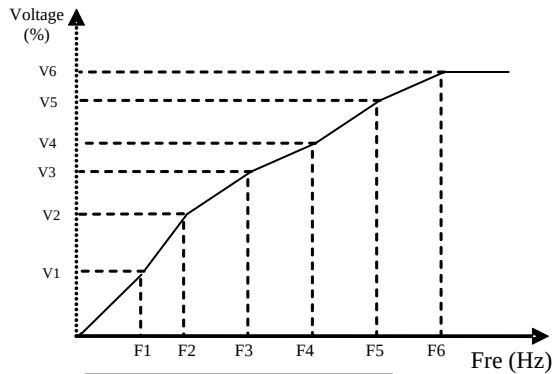


Fig 5-4 Polygonal-Line Type VVVF

|                                                         |                          |                   |
|---------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------|
| F152 Ausgangsspannung entsprechend der Übemahmefrequenz | Einstellbereich: 0 – 100 | Standardwert: 100 |
|---------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------|

Diese Funktion ist für die Bedürfnisse einiger spezieller Lasten geeignet, Wenn zum Beispiel die Ausgangsfrequenz 300 Hz und die entsprechende Spannung 200 V beträgt (die Spannung der Wechselrichter-Stromversorgung sollte 400 V betragen), sollte die Übemahmefrequenz F118 auf 300 Hz und F152 auf  $(200 \div 400) \times 100 = 50$  gesetzt werden. F152 sollte 50 sein.

Beachten Sie die auf dem Typenschild des Motors angegebenen Parameter. Wenn die Arbeitsspannung über der Nennspannung oder die Frequenz über der Nennfrequenz liegt, kann der Motor beschädigt werden.

|                                |                                 |                              |
|--------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| F153 Trägerfrequenzeinstellung | Einstellbereich: Modellabhängig | Standardwert: Modellabhängig |
|--------------------------------|---------------------------------|------------------------------|

Mit dieser Codefunktion wird die Trägerwellenfrequenz des Wechselrichters eingestellt. Durch Anpassen der Trägerwelle können Sie das Motorgeräusch mindern, den Resonanzpunkt des mechanischen Systems vermeiden, den Fehlerstrom des Erdungskabels senken und die Störung des Wechselrichters verringern.

Bei Trägerwellen mit niedriger Frequenz nimmt der Erdfehlerstrom ab, auch wenn das Trägerwellengeräusch des Motors zunimmt. Der Verschleiß und die Temperatur des Motors steigen, die Temperatur des Wechselrichters sind jedoch.

Hohe Trägerwellenfrequenzen führen zur entgegengesetzten Situation mit höheren Störungen.

Wenn die Ausgangsfrequenz des Wechselrichters auf eine hohe Frequenz eingestellt wird, muss der Einstellungswert der Trägerwelle erhöht werden. Die Leistung wird durch Anpassen der Trägerwellenfrequenz entsprechend der folgenden Tabelle beeinflusst:

|                                           |                                                                 |                 |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------|
| Trägerwellenfrequenz                      | Niedrig → hoch                                                  |                 |
| Motorgeräusch                             | Laut → leise                                                    |                 |
| Wellenform des Ausgangsstroms             | Ungünstig → günstig                                             |                 |
| Motortemperatur                           | Hoch → niedrig                                                  |                 |
| Temperatur des Wechselrichters            | Niedrig → hoch                                                  |                 |
| Fehlerstrom                               | Niedrig → hoch                                                  |                 |
| Störung                                   | Niedrig → hoch                                                  |                 |
| F154 Automatische Spannungsgleichrichtung | Einstellbereich: 0: Inaktiv, 1: Aktiv 2: Inaktiv beim Auslaufen | Standardwert: 0 |

Diese Funktion wird aktiviert, um die Ausgangsspannung bei Schwankungen der Eingangsspannung automatisch konstant zu halten. Der interne PI-Korrekturwert wirkt sich jedoch auf die Auslaufzeit aus. Wenn eine Änderung der Auslaufzeit unzulässig ist, wählen Sie F154 = 2.

|                                                              |                           |                 |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------|
| F155 Zusätzliche digitale Frequenzeinstellung                | Einstellbereich: 0 – F111 | Standardwert: 0 |
| F156 Polaritätseinstellung für zusätzliche digitale Frequenz | Einstellbereich: 0 oder 1 | Standardwert: 0 |
| F157 Lesen der zusätzlichen Frequenz                         |                           |                 |
| F158 Auslesen der zusätzlichen Frequenzpolarität             |                           |                 |

Wenn bei der kombinierten Drehzahlregelung die zusätzliche Frequenzquelle eine digitale Speichereinstellung ist (F204 = 0), gelten F155 und F156 als Anfangswerte der zusätzlichen Frequenz und Polarität (Richtung).

Bei der kombinierten Drehzahlregelung dienen F157 und F158 zum Auslesen des Werts und der Richtung der zusätzlichen Frequenz.

Wenn zum Beispiel F203 = 1, dann ist F204 = 0. F207 = 1, die eingegebene Analogfrequenz ist 15 Hz, der Wechselrichter muss mit 20 Hz laufen. Bei dieser Anforderung können Sie die Taste „UP“ drücken, um die Frequenz von 15 Hz auf 20 Hz zu erhöhen. Sie können auch F155 = 5 Hz und F160 = 0 setzen (0 bedeutet vorwärts, 1 rückwärts). Auf diese Weise kann der Wechselrichter direkt mit 20 Hz betrieben werden.

|                                    |                                       |               |
|------------------------------------|---------------------------------------|---------------|
| F159 Zufällige Trägerwellenauswahl | Einstellbereich: 0: Inaktiv, 1: Aktiv | Standardwert: |
|------------------------------------|---------------------------------------|---------------|

Wenn F159 = 0, moduliert der Wechselrichter entsprechend der mit F153 gesetzten Trägerwelle. Wenn F159 = 1, wird der Wechselrichter Mottos der zufälligen Trägerwellenmodulation betrieben.

Hinweis: Wenn die zufällige Trägerwellenauswahl ausgewählt ist, steigt das Abtriebsdrehmoment, allerdings bei lauten Geräuschen. Wenn die mit F153 gesetzte Trägerwelle ausgewählt wird, wird das Geräusch verringert, das Abtriebsdrehmoment nimmt jedoch ab. Legen Sie den Wert entsprechend der Situation fest.

|                                          |                                       |                 |
|------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| F160 Zurücksetzen auf Werkseinstellungen | Einstellbereich: 0: Inaktiv, 1: Aktiv | Standardwert: 0 |
|------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------|

· Wenn fehlerhafte Parameter eingestellt wurden und die Werkseinstellungen wiederhergestellt werden sollen, setzen Sie F160 = 1. Nach dem Wiederherstellen der Werkseinstellungen ändert sich der Wert von F160 automatisch zu 0.

· Das Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen wirkt sich nicht auf die in der Spalte „Änderung“ der Parametertabelle mit „○“ markierten Funktionscodes aus. Diese Funktionscodes wurden vor Auslieferung des Wechselrichters korrekt eingestellt. Es wird empfohlen, sie nicht zu ändern.

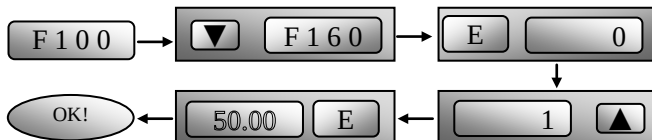


**Abbildung 5-3 Zurücksetzen auf Werkseinstel-**

## 6.2 Betriebssteuerung

|                                    |                                                                                                                                   |                 |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| F200<br>Quelle des<br>Startbefehls | Einstellbereich:<br>0: Tastaturbefehl;<br>1: Klemmenbefehl; 2: Tastenfeld + Klemme;<br>3: MODBUS; 4: Tastenfeld + Klemme + MODBUS | Standardwert: 4 |
| F201<br>Quelle des<br>Stoppbefehls | Einstellbereich:<br>0: Tastaturbefehl;<br>1: Klemmenbefehl; 2: Tastenfeld + Klemme;<br>3: MODBUS; 4: Tastenfeld + Klemme + MODBUS | Standardwert: 4 |

· F200 und F201 sind die Ressource zur Auswahl der Wechselrichter-Steuerbefehle.

Zu den Wechselrichter-Steuerbefehlen zählen: Start, Stoppen, Vorwärtslauf, Rückwärtslauf, Schrittbetrieb usw.

„Tastaturbefehl“ bezieht sich auf die mit den Tasten „I“ und „O“ der Tastatur gegebenen Start-/Stoppbefehle.

„Klemmenbefehl“ bezieht sich auf die mit der durch F316-F323 definierten Klemme „I“ gegebenen Befehle.

· Wenn F200 = 3 und F201 = 3, wird der Laufbefehl über die MODBUS-Kommunikation gegeben.

· Wenn F200 = 2 und F201 = 2, sind „Tastaturbefehl“ und „Klemmenbefehl“ zur selben Zeit aktiv. F200 = 4 und F201 = 4 haben die gleiche Bedeutung.

|                                             |                                                                                                      |                 |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| F202<br>Methode zur<br>Richtungseinstellung | Einstellbereich:<br>0: Vorwärtslauf gesperrt;<br>1: Rückwärtslauf gesperrt;<br>2: Klemmeneinstellung | Standardwert: 0 |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|

· Die Laufrichtung wird durch diese Funktion gemeinsam mit dem übrigen Drehzahlregelungsmodus gesteuert, der die Laufrichtung des Wechselrichter bestimmen kann. Wenn mit F500 = 2 die automatische Drehzahlregelung ausgewählt ist, ist dieser Funktionscode nicht aktiv.

· Wenn der Drehzahlregelungsmodus ohne Regelung der Richtung ausgewählt ist, wird die Laufrichtung des Wechselrichters von diesem Funktionscode geregelt, z. B. Tastenfeld steuert Geschwindigkeit.

| Richtung angegeben durch F202 | Richtung angegeben durch<br>anderen Steuermodus | Laufrichtung | Erläuterung             |
|-------------------------------|-------------------------------------------------|--------------|-------------------------|
| 0                             | 0                                               | 0            | 0 bedeutet<br>vorwärts. |
| 0                             | 1                                               | 1            |                         |
| 1                             | 0                                               | 1            |                         |
| 1                             | 1                                               | 0            | 1 bedeutet              |

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| F203<br>Hauptfrequenzquelle X | Einstellbereich:<br>0: Speicher der digitalen Übertragung;<br>1: Extern analog AI1;<br>2: Extern analog AI2;<br>3: Reserviert;<br>4: Drehzahlstufenkontrolle;<br>5: Kein Speicher der digitalen Übertragung;<br>6: Reserviert; 7: Reserviert;<br>8: Reserviert; 9: PID-Einstellung; 10: MODBUS | Standardwert: 0 |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|

· Mit diesem Funktionscode wird die Hauptfrequenzquelle festgelegt.

Sein Startwert ist der Wert von F113. Die Frequenz kann mit den Tasten bzw. den Klemmen „Aufwärts“ und „Abwärts“ angepasst werden.

„Speicher der digitalen Übertragung“ bedeutet, dass bei einem Stopp des Wechselrichters die Lauffrequenz vor dem Stopp zur Zielfrequenz wird. Wenn Sie die Zielfrequenz nach der Trennung vom Stromnetz im Speicher speichern wollen, setzen Sie F220 = 1, d. h. aktivieren Sie den Frequenzspeicher nach der Abschaltung.

1: Extern analog AI1; 2: Extern analog AI2

Die Frequenz wird mit der analogen Eingangsklemme AI1 und AI2 eingestellt. Das Analogsignal kann das Stromsignal (0 – 20 mA oder 4 – 20 mA) oder das Spannungssignal (0 – 5 V oder 0 – 10 V) sein, was durch einen Umschaltcode ausgewählt werden kann. Zur Anpassung des Umschaltcodes an die jeweilige Situation beachten Sie Abbildung 4-4 und Tab. 4-2.

Im Lieferzustand der Wechselrichter ist das Analogsignal des Kanals AI1 das Gleichspannungssignal mit dem Spannungsbereich 0 – 10 V und das Analogsignal des Kanals AI2 ist das Gleichstromsignal mit dem Stromstärkenbereich 0 – 20 mA. Wenn ein Stromsignal von 4 – 20 mA benötigt wird, setzen Sie den unteren Grenzwert des Analogeingangs F406 = 2, d. h., der Eingangswiderstand beträgt 500 Ohm. Wenn Fehler auftreten, nehmen Sie Anpassungen vor.

#### 4: Drehzahlstufenkontrolle

Die mehrstufige Drehzahlregelung wird ausgewählt, in dem die Drehzahlstufen-Kontrollklappen F316 – F322 und die Funktionscodes des Abschnitts für mehrstufige Drehzahlregelung eingestellt werden. Die Frequenz wird mit der Klemme für mehrstufige Regelung oder automatische Zyklusfrequenz ausgewählt.

## 5: Kein Speicher der digitalen Übertragung

Sein Startwert ist der Wert von F113. Die Frequenz kann mit den Tasten bzw. den Klemmen „Aufwärts“ und „Abwärts“ angepasst werden.

„Kein Speicher der digitalen Übertragung“ bedeutet, dass die Zielfrequenz nach einem Stopp unabhängig vom Zustand von F220 den Wert von F113 wiederherstellt.

## 9: PID-Einstellung

Wenn PID-Einstellung ausgewählt ist, ist die Laufrfrequenz des Wechselrichters der von PID eingestellte Frequenzwert. Beachten Sie die Anweisungen der PID-Parameter für eine eingegebene PID-Ressource, eingegebene PID-Nummern, Feedbackquelle usw.

## 10: MODBUS

Die Hauptfrequenz wird über die MODBUS Kommunikation eingegeben.

|                                   |                                                                                                                                                                                               |                 |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| F204 Zusätzliche Frequenzquelle Y | Einstellbereich:<br>0: Speicher der digitalen Übertragung; 1: Extern analog AI1;<br>2: Extern analog AI2; 3: Reserviert;<br>4: Drehzahlstufenkontrolle; 5: PID-Einstellung;<br>6: Reserviert; | Standardwert: 0 |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|

· Wenn die Zusatzfrequenz Y als unabhängige Frequenz in den Kanal eingegeben wird, hat sie dieselbe Funktion wie die Hauptfrequenzquelle X.

· Wenn F204 = 0, wird der Startwert der Zusatzfrequenz durch F155 gesetzt. Wenn die Zusatzfrequenz die Drehzahl unabhängig regelt, ist die Polaritätseinstellung F156 nicht aktiv.

· Wenn  $F207 = 1$  oder  $3$  und  $F204 = 0$ , wird der Startwert der Zusatzfrequenz durch  $F155$  gesetzt, die Polarität der Zusatzfrequenz durch  $F156$ . Der Startwert der Zusatzfrequenz und die Polarität der Zusatzfrequenz können mit  $F157$  und  $F158$  überprüft werden.

· Wenn die Zusatzfrequenz mit dem Analogeingang ( $A11$ ,  $A12$ ) eingegeben wird, wird der Einstellbereich für die Zusatzfrequenz mit  $F205$  und  $F206$  gesetzt.

Wenn die Zusatzfrequenz mit dem Tastenfeldpotentiometer eingegeben wird, kann die Herzfrequenz nur die mehrstufige Drehzahlregelung und die Modbus-Regelung auswählen ( $F203 = 4, 10$ ).

· Hinweis: Die zusätzliche Frequenzquelle  $Y$  und die Hauptfrequenzquelle  $X$  können nicht denselben Frequenzkanal verwenden.

|                                                                     |                                                                                         |                   |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| F205 Referenz zur Auswahl des Bereichs der Zusatzfrequenzquelle $Y$ | Einstellbereich:<br>0: Relativ zur Maximalfrequenz;<br>1: Relativ zur Hauptfrequenz $X$ | Standardwert: 0   |
| F206 Bereich der Zusatzfrequenz $Y$ (%)                             | Einstellbereich: 0 – 100                                                                | Standardwert: 100 |

· Wenn für die Frequenzquelle die kombinierte Drehzahlregelung verwendet wird, wird mit  $F206$  das relative Objekt des Einstellungsbereichs für die Zusatzfrequenz bestätigt.

$F205$  bestätigt die Referenz des Zusatzfrequenzbereichs. Wenn diese relativ zur Hauptfrequenz ist, ändert sich der Bereich entsprechend der Änderung der Hauptfrequenz  $X$ .

|                                 |                                                                                                                                                                                                                             |                 |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| F207 Auswahl der Frequenzquelle | Einstellbereich:<br>0: $X$ ; 1: $X + Y$ ;<br>2: $X$ oder $Y$ (Klemmenumschaltung);<br>3: $X$ oder $X + Y$ (Klemmenumschaltung);<br>4: Kombination aus mehrstufiger Drehzahl und analogem Signal<br>5: $X - Y$ 6: Reserviert | Standardwert: 0 |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|

· Wählen Sie den Kanal zum Einstellen der Frequenz. Die Frequenz wird durch die Kombination der Hauptfrequenz  $X$  und der Zusatzfrequenz  $Y$  angegeben.

· Wenn  $F207 = 0$ , wird die Frequenz durch die Hauptfrequenzquelle gesetzt.

· Wenn  $F207 = 1$ ,  $X + Y$ , wird die Frequenz durch Addieren der Hauptfrequenzquelle zur Zusatzfrequenzquelle gesetzt.  $X$  oder  $Y$  können nicht durch PID angegeben werden.

· Wenn  $F207 = 2$ , können Hauptfrequenzquelle und Zusatzfrequenzquelle durch die Frequenzquellen-Umschaltklemme umgeschaltet werden.

· Wenn  $F207 = 3$ , können eingegebene Hauptfrequenz und eingegebene Zusatzfrequenz ( $X + Y$ ) durch die Frequenzquellen-Umschaltklemme umgeschaltet werden.  $X$  oder  $Y$  können nicht durch PID angegeben werden.

· Wenn  $F207 = 4$ , hat die mehrstufige Drehzahleinstellung der Hauptfrequenzquelle Priorität vor der analogen Einstellung der Zusatzfrequenzquelle (nur geeignet für  $F203 = 4$  und  $F204 = 1$ ).

· Wenn  $F207 = 5$ ,  $X - Y$ , wird die Frequenz durch Subtrahieren der Zusatzfrequenzquelle von der Hauptfrequenzquelle gesetzt. Wenn die Frequenz durch die Hauptfrequenz oder die Zusatzfrequenz gesetzt wird, kann die PID-Drehzahlregelung nicht gewählt werden.

### Hinweis:

1. Wenn F203 = 4 und F204 = 1, besteht der Unterschied zwischen F207 = 1 und F207 = 4 darin, dass bei F207 = 1 die Auswahl der Frequenzquelle die Addition der mehrstufigen Drehzahl und des analogen Signals ist und bei F207 = 4 die Auswahl der Frequenzquelle die mehrstufige Drehzahl mit mehrstufiger Drehzahl und analogem Eingang zur selben Zeit ist. Wenn die eingegebene mehrstufige Drehzahlregelung abgebrochen wird und der analoge Eingang weiterhin existiert, läuft der Wechselrichter nach dem analogen Eingang.
2. Der Modus der eingegebenen Frequenz kann durch Auswahl von F207 ausgewählt werden. Beispiel: Umschalten zwischen PID-Einstellung und normaler Drehzahlregelung, Umschalten zwischen mehrstufiger Drehzahl und analogem Eingang, Umschalten zwischen PID-Einstellung und analogem Eingang usw.
3. Die Hochlauf-/Auslaufzeit der mehrstufigen Drehzahl wird durch den Funktionscode der Zeit der entsprechenden mehrstufigen Drehzahl gesetzt. Wenn die kombinierte Drehzahlregelung als Frequenzquelle verwendet wird, wird die Hochlauf-/Auslaufzeit mit F114 und F115 gesetzt.
4. Die Drehzahlregelung bei automatischem Zyklus ist nicht für die Kombination mit anderen Modi geeignet.
5. Wenn F207 = 2 (Hauptfrequenzquelle und Zusatzfrequenzquelle können mit Klemmen gewechselt werden) und die Hauptfrequenz nicht unter den Wert der mehrstufigen Drehzahlregelung gesetzt wird, kann die Zusatzfrequenz unter den Wert der Drehzahlregelung bei automatischem Zyklus gesetzt werden (F204 = 5, F500 = 0). Durch die definierte Umschaltklemme können der (durch X definierte) Steuermodus und die (durch Y definierte) Drehzahlregelung bei automatischem Zyklus frei gewechselt werden.
6. Wenn die Einstellungen der Hauptfrequenz unter Zusatzfrequenz identisch sind, ist nur die Hauptfrequenz aktiv.

|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                   |                 |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| F208<br>Klemme für Zwei- oder<br>Dreileitungsbetrieb | Einstellbereich:<br>0: Keine Funktion<br>1:Zweileitungsbetriebsmodus 1;<br>2: Zweileitungsbetriebsmodus 2;<br>3: Dreileitungsbetriebsmodus 1;<br>4: Dreileitungsbetriebsmodus 2;<br>5: Start/Stop gesteuert durch Richtungsimpuls | Standardwert: 0 |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|

• Bei Auswahl des Zweileitungstyps oder des Dreileitungstyps sind F200, F201 und F202 inaktiv.

• Fünf Modi stehen für die Klemmenbetriebsregelung zur Verfügung.

### Hinweis:

Bei mehrstufiger Drehzahlregelung setzen Sie F208 auf 0. Wenn F208 ≠ 0 (bei Auswahl des Zweileitungstyps oder des Dreileitungstyps), sind F200, F201 und F202 inaktiv.

„FWD“, „REV“ und „X“ sind drei in der Programmierung von **DI1 – DI6 bezeichnete Klemmen**.

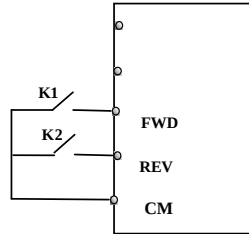
- 1: Zweileitungsbetriebsmodus 1: Dies ist der am häufigsten verwendete Zweileitungsmodus. Die Laufrichtung des Modus wird durch die Klemmen FWD und REV geregelt.

**Beispiel: Klemme „FWD“-----„offen“: Stopp, „geschlossen“: Vorwärtslauf;**

**Klemme „REV“-----„offen“: Stopp, „geschlossen“: Rückwärtslauf;**

**Klemme „CM“-----gemeinsamer Anschluss**

| K1 | K2 | Laufbefehl    |
|----|----|---------------|
| 0  | 0  | Stopp         |
| 1  | 0  | Vorwärtslauf  |
| 0  | 1  | Rückwärtslauf |
| 1  | 1  | Stopp         |



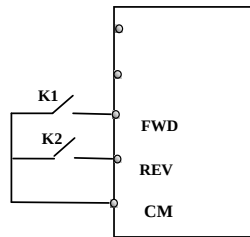
2. Zweileitungsbetriebsmodus 2: Wenn dieser Modus verwendet wird, ist FWD die Aktivierungsklemme und die Richtung wird durch die Klemme REV geregelt.

**Beispiel: Klemme „FWD“-----„offen“: Stopp, „geschlossen“: Lauf;**

**Klemme „REV“-----„offen“: Vorwärtslauf, „geschlossen“: Rückwärtslauf;**

**Klemme „CM“-----gemeinsamer Anschluss**

| K1 | K2 | Laufbefehl    |
|----|----|---------------|
| 0  | 0  | Stopp         |
| 0  | 1  | Stopp         |
| 1  | 0  | Vorwärtslauf  |
| 1  | 1  | Rückwärtslauf |



### 3. Dreileitungsbetriebsmodus 1:

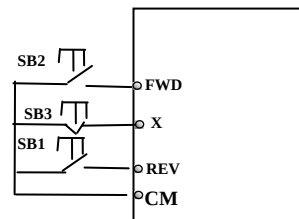
In diesem Modus ist Klemme X die Aktivierungsklemme und die Richtung wird durch die Klemmen FWD und REV geregelt. Impulssignal ist aktiv.

Der Stoppbefehl wird durch Öffnen der Klemme X gegeben.

**SB3: Stoptaste**

**SB2: Vorwärtstaste**

**SB1: Rückwärtstaste**



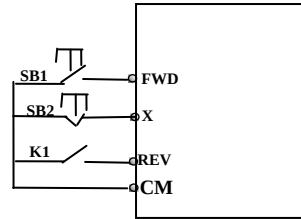
#### 4. Dreileitungsbetriebsmodus 2:

In diesem Modus ist Klemme X die Aktivierungsklemme und der Laufbefehl wird durch die Klemme FWD geregelt. Die Laufrichtung wird durch die Klemme REV geregelt und der Stoppbefehl wird durch Öffnen der Klemme X gegeben.

**SB1: Lauftaste**

**SB2: Stoptaste**

**K1: Richtungsschalter.** Öffnen steht für Vorwärtslauf; geschlossen für Rückwärtslauf.



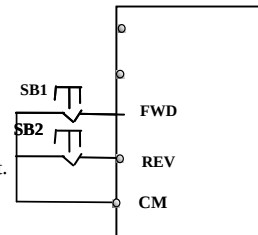
#### 5. Start/Stopp geregelt durch Richtungsimpuls:

**Klemme „FWD“—(Impulssignal: Vorwärts/Stopp)**

**Klemme „REV“—(Impulssignal: Rückwärts/Stopp)**

**Klemme „CM“—gemeinsamer Anschluss**

Hinweis: Wenn der Impuls von SB1 auslöst, läuft der Wechselrichter vorwärts. Wenn der Impuls erneut auslöst, wird der Wechselrichter gestoppt. Wenn Impuls von SB2 auslöst, läuft der Wechselrichter rückwärts. Wenn der Impuls erneut auslöst, wird der Wechselrichter gestoppt.



|      |                                            |                                                              |                 |
|------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------|
| F209 | Auswählen des Modus zum Stoppen des Motors | Einstellbereich:<br>0: Stopp durch Auslaufzeit; 1: Freistopp | Standardwert: 0 |
|------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------|

Wenn das Stoppsignal eingegeben wird, wird der Stoppmodus durch diesen Funktionscode gesetzt.

F209 = 0: Stopp durch Auslaufzeit

Der Wechselrichter verringert die Ausgangsfrequenz entsprechend der Hochlauf-/Auslaufkurve. Wenn die Frequenz auf 0 sinkt, stoppt der Wechselrichter. Dies ist eine sehr übliche Stoppmethode.

F209 = 1: Freistopp

Nachdem der Stoppbefehl aktiv ist, schließt der Wechselrichter den Ausgang. Der Motor läuft aufgrund der mechanischen Trägheit bis zum Stillstand aus.

|      |                                 |                              |                    |
|------|---------------------------------|------------------------------|--------------------|
| F210 | Genauigkeit der Frequenzanzeige | Einstellbereich: 0,01 – 2,00 | Standardwert: 0,01 |
|------|---------------------------------|------------------------------|--------------------|

Bei der Drehzahlregelung über das Tastenfeld oder die Klemmen Aufwärts/Abwärts wird mit diesem Funktionscode die Genauigkeit der Frequenzanzeige im Bereich von 0,01 bis 2,00 eingestellt. Wenn zum Beispiel F210 = 0,5, wird bei jeder Betätigung der Klemme ▲/▼ die Frequenz um 0,5 Hz erhöht.

|      |                                           |                                    |                    |
|------|-------------------------------------------|------------------------------------|--------------------|
| F211 | Drehzahlregelung durch digitale Steuerung | Einstellbereich: 0,01 – 100,0 Hz/s | Standardwert: 5,00 |
|------|-------------------------------------------|------------------------------------|--------------------|

Wenn die Klemme UP/DOWN betätigt wird, ändert sich die Frequenz um den eingestellten Wert. Der Standardwert beträgt 5,00 Hz/s.

|      |                   |                                       |                 |
|------|-------------------|---------------------------------------|-----------------|
| F212 | Richtungsspeicher | Einstellbereich: 0: Inaktiv, 1: Aktiv | Standardwert: 0 |
|------|-------------------|---------------------------------------|-----------------|

- Diese Funktion ist aktiv, wenn Dreileitungsbetriebsmodus 1(F208 = 3) aktiv ist.
- Wenn F212 = 0, wird die Laufrichtung nach dem Stoppen, Zurücksetzen und erneuten Einschalten des Wechselrichters nicht gespeichert.
- Wenn F212 = 1 und der Wechselrichter gestoppt, zurückgesetzt und erneut eingeschaltet wird, ohne dass ein Richtungssignal eingegeben wird, läuft der Wechselrichter in der gespeicherten Richtung.

|                                                    |                                       |                 |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| F213 Automatischer Start nach erneutem Einschalten | Einstellbereich: 0: Inaktiv, 1: Aktiv | Standardwert: 0 |
| F214 Automatischer Start nach Rückstellung         | Einstellbereich: 0: Inaktiv, 1: Aktiv | Standardwert: 0 |

Ob der Wechselrichter nach dem erneuten Einschalten automatisch gestartet wird, wird mit F213 eingestellt. F213 = 1, Automatischer Start nach erneutem Einschalten ist aktiv. Wenn der Wechselrichter aus- und wieder eingeschaltet wird, startet er automatisch nach der mit F215 eingestellten Zeit im Laufmodus vor der Abschaltung. Wenn F220 = 0, das heißt, wenn der Frequenzspeicher nach der Abschaltung nicht aktiv ist, läuft der Wechselrichter mit dem Einstellwert von F113.

Wenn F213 = 0, startet der Wechselrichter nach dem Wiedereinschalten erst, wenn ein Laufbefehl gegeben wird.

Ob der Wechselrichter nach einer Fehlerrückstellung automatisch gestartet wird, wird mit F214 eingestellt. Wenn F214 = 1, wird der Wechselrichter bei einem Fehler automatisch nach der Verzögerungszeit für die Fehlerrückstellung (F217) zurückgesetzt. Nach der Rückstellung läuft der Wechselrichter nach der Autostart-Verzögerungszeit (F215) automatisch wieder an.

Wenn der Frequenzspeicher nach der Abschaltung (F220) aktiv ist, läuft der Wechselrichter mit der Drehzahl vor der Abschaltung an. Andernfalls läuft der Wechselrichter mit der durch F113 eingestellten Drehzahl.

Bei einem Fehler im Laufstatus wird der Wechselrichter automatisch zurückgesetzt und neu gestartet. Bei einem Fehler im Stoppstatus wird der Wechselrichter nur automatisch zurückgesetzt.

Wenn F214 = 0, zeigt der Wechselrichter nach einem Fehler einen Fehlercode an und muss manuell zurückgesetzt werden.

|                                 |                               |                    |
|---------------------------------|-------------------------------|--------------------|
| F215 Autostart-Verzögerungszeit | Einstellbereich: 0,1 – 3000,0 | Standardwert: 60,0 |
|---------------------------------|-------------------------------|--------------------|

F215 ist die Autostart-Verzögerungszeit für F213 und F214. Der Bereich liegt zwischen 0,1 und 3000,0 s.

|                                                |                                       |                   |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------|
| F216 Autostart-Zeiten bei wiederholten Fehlern | Einstellbereich: 0 – 5                | Standardwert: 0   |
| F217 Zeitverzögerung für Fehlerrückstellung    | Einstellbereich: 0,0 – 10,0           | Standardwert: 3,0 |
| F219 EEPROM durch Modbus beschreiben           | Einstellbereich: 0: Inaktiv, 1: Aktiv | Standardwert: 1   |

F216 stellt die maximale Autostartzeit bei wiederholten Fehlern ein. Wenn die Startzeit den Einstellwert dieses Funktionscodes überschreitet, wird der Wechselrichter nicht zurückgesetzt oder nach einem Fehler automatisch gestartet. Der Wechselrichter startet erst wieder, wenn ein Laufbefehl manuell gegeben wird.

F217 stellt die Zeitverzögerung für die Fehlerrückstellung ein. Diese ist das Intervall vom Fehler bis zur Rückstellung und kann von 0,0 bis 10,0 s lang sein.

|                                        |                                       |                 |
|----------------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| F220 Frequenzspeicher nach Abschaltung | Einstellbereich: 0: Inaktiv, 1: Aktiv | Standardwert: 0 |
|----------------------------------------|---------------------------------------|-----------------|

F220 legt fest, ob der Frequenzspeicher nach der Abschaltung aktiv ist.

Diese Funktion gilt für F213 und F214. Mit dieser Funktion wird eingestellt, ob der Laufstatus nach dem Abschalten oder einer Fehlfunktion gespeichert wird.

Die Funktion des Frequenzspeichers nach der Abschaltung gilt für die Hauptfrequenz und die am Digitaleingang eingegebene Zusatzfrequenz. Da die Zusatzfrequenz der digitalen Übertragung positive und negative Polarität besitzt, wird sie in den Funktionscodes F155 und F156 gespeichert.

**Tabelle 5-1 Kombination der Drehzahlregelung**

| F204<br>F203                          | 0 Speicher der digitalen Einstellung | 1 Extern analog AI1 | 2 Extern analog AI2 | 4 Mehrstufige Klemmendrehzahlregelung | 5 PID-Einstellung |
|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------------------------|-------------------|
| 0 Speicher der digitalen Einstellung  | ○                                    | ●                   | ●                   | ●                                     | ●                 |
| 1 Extern analog AI1                   | ●                                    | ○                   | ●                   | ●                                     | ●                 |
| 2 Extern analog AI2                   | ●                                    | ●                   | ○                   | ●                                     | ●                 |
| 4 Mehrstufige Klemmendrehzahlregelung | ●                                    | ●                   | ●                   | ○                                     | ●                 |
| 5 Digitaleinstellung                  | ○                                    | ●                   | ●                   | ●                                     | ●                 |
| 9 PID-Einstellung                     | ●                                    | ●                   | ●                   | ●                                     | ○                 |
| 10 MODBUS                             | ●                                    | ●                   | ●                   | ●                                     | ●                 |

●: Kombination zulässig.

○: Kombination nicht zulässig.

Die Drehzahlregelung bei automatischem Zyklus ist nicht für die Kombination mit anderen Modi geeignet. Wenn die Kombination die Drehzahlregelung bei automatischem Zyklus beinhaltet, ist nur der Haupt-Drehzahlregelungsmodus aktiv.

## 6.3 Multifunktionsein- und -ausgangsklemmen

### 6.3.1 Digitale Multifunktionsausgangsklemmen

|                          |                                                                     |                  |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------|
| F300 Relais tokenausgang | Einstellbereich: 0 – 40<br>Detaillierte Anweisungen siehe Tab. 5-2. | Standardwert: 1  |
| F301 DO1-Tokenausgang    |                                                                     | Standardwert: 14 |

**Tabelle 5-2 Anweisungen für digitale Multifunktionsausgangsklemmen**

| Wert | Funktion                                | Vorgehensweise                                                                                                     |
|------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0    | Keine Funktion                          | Ausgangsklemme hat keine Funktionen.                                                                               |
| 1    | Wechselrichter-Fehlerschutz einrichtung | Bei einer Fehlfunktion des Wechselrichters wird ein ON-Signal ausgegeben.                                          |
| 2    | Überlatente Frequenz 1                  | Siehe Anleitung zu F307 bis F309.                                                                                  |
| 3    | Überlatente Frequenz 2                  | Siehe Anleitung zu F307 bis F309.                                                                                  |
| 4    | Freistopp                               | Im Freistoppstatus wird nach der Eingabe des Stoppbefehls ein ON-Signal ausgegeben, bis der Wechselrichter stoppt. |
| 5    | Im Laufstatus 1                         | Zeigt an, dass der Wechselrichter läuft und ein ON-Signal ausgegeben wird.                                         |
| 6    | Gleichstrombremsung                     | Zeigt an, dass der Wechselrichter im Gleichstrombremsungs-Status ist und ein ON-Signal ausgegeben wird.            |

|            |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7          | Wechsel von Hochlauf- und Auslaufzeit       | Zeigt an, dass der Wechselrichter im Wechselstatus von Hochlauf- und Auslaufzeit ist.                                                                                                                                                          |
| 8          | Reserviert                                  |                                                                                                                                                                                                                                                |
| 9          | Reserviert                                  |                                                                                                                                                                                                                                                |
| 10         | Voralarm<br>Wechselrichterüberlastung       | Wenn der Wechselrichter überlastet ist, wird nach der Hälfte der Schutzzeit ein ON-Signal ausgegeben. Die Ausgabe des ON-Signals wird gestoppt, wenn die Überlastung endet oder der Überlastschutz ausgelöst wird.                             |
| 11         | Voralarm Motorüberlast                      | Wenn der Motor überlastet ist, wird nach der Hälfte der Schutzzeit ein ON-Signal ausgegeben. Die Ausgabe des ON-Signals wird gestoppt, wenn die Überlastung endet oder der Überlastschutz ausgelöst wird.                                      |
| 12         | Blockierung                                 | Der Wechselrichter stoppt das Hochlaufen bzw. Auslaufen, da er blockiert ist, und das ON-Signal wird ausgegeben.                                                                                                                               |
| 13         | Der Wechselrichter ist<br>laufbereit.       | Wenn der Wechselrichter eingeschaltet wird, die Schutzfunktion nicht aktiv ist und der Wechselrichter laufbereit ist, wird das ON-Signal ausgegeben.                                                                                           |
| 14         | Im Laufstatus 2                             | Zeigt an, dass der Wechselrichter läuft und ein ON-Signal ausgegeben wird. Wenn der Wechselrichter mit 0 Hz läuft, gilt dies als Laufstatus und das ON-Signal wird ausgegeben.                                                                 |
| 15         | Zielfrequenz erreicht                       | Zeigt an, dass der Wechselrichter die Zielfrequenz erreicht hat und ein ON-Signal ausgegeben wird. Siehe F312.                                                                                                                                 |
| 16         | Überhitzungsvoralarm                        | Wenn die gemessene Temperatur 80 % des Einstellwerts erreicht, wird das ON-Signal ausgegeben. Wenn der Überhitzungsschutz ausgelöst wird oder der gemessene Wert unter 80 % des Einstellwerts liegt, wird die Ausgabe des ON-Signals gestoppt. |
| 17         | Überlatenter<br>Stromausgang                | Wenn der Ausgangsstrom des Wechselrichters den eingestellten überlatenten Strom erreicht, wird das ON-Signal ausgegeben. Siehe F310 und F311.                                                                                                  |
| 18         | Unterbrechungsschutz<br>für analoge Leitung | Zeigt an, dass der Wechselrichter die Unterbrechung der analogen Eingangsleitungen erkannt hat und ein ON-Signal ausgegeben wird. Siehe F741.                                                                                                  |
| 19         | Reserviert                                  |                                                                                                                                                                                                                                                |
| 20         | Nullausgangsstrom<br>erkannt                | Wenn der Ausgangsstrom des Wechselrichters auf den Nullstrom-Schwellenwert gefallen ist, wird nach der mit F755 eingestellten Zeit ein ON-Signal ausgegeben. Siehe F754 und F755.                                                              |
| 21         | DO1-Ausgang geregelt<br>durch PC/SPS        | 1 bedeutet, dass der Ausgang aktiv ist.<br>0 bedeutet, dass der Ausgang inaktiv ist.                                                                                                                                                           |
| 22         | Reserviert                                  |                                                                                                                                                                                                                                                |
| 23         | TA\TC-Ausgang<br>geregelt durch PC/SPS      |                                                                                                                                                                                                                                                |
| 24         | Watchdog-<br>Tokenausgang                   | Der Tokenausgang ist aktiv, wenn der Wechselrichter Err6 auslöst.                                                                                                                                                                              |
| 25 –<br>39 | Reserviert                                  |                                                                                                                                                                                                                                                |
| 40         | Wechsel zu<br>Hochfrequenzleistung          | Wenn diese Funktion aktiviert ist, schaltet der Wechselrichter in den Optimierungsmodus für hohe Frequenzen.                                                                                                                                   |

|                                             |                                 |                        |
|---------------------------------------------|---------------------------------|------------------------|
| F307 Charakteristische Frequenz             | Einstellbereich: F112 – F111 Hz | Standardwert: 10,00 Hz |
| F308 Charakteristische Frequenz 2           |                                 | Standardwert: 50,00 Hz |
| F309 Breite der charakteristischen Frequenz | Einstellbereich: 0 – 100 %      | Standardwert: 50       |

Wenn F300 = 2, 3, F301 = 2, 3 und F302 = 2, 3 und die charakteristische Tokenfrequenz gewählt ist, stellen diese Gruppenfunktionscodes die charakteristische Frequenz und ihre Breite ein. Beispiel: Bei der Einstellung F301 = 2, F307 = 10, F309 = 10 gibt DO1 ein ON-Signal aus, wenn die Frequenz höher als F307 ist. Wenn die Frequenz niedriger ist als  $(10 - 10 * 10 \%) = 9 \text{ Hz}$ , gibt DO1 ein OFF-Signal aus.

|                                    |                           |                         |
|------------------------------------|---------------------------|-------------------------|
| F310 Charakteristischer Strom      | Einstellbereich: 0 – 1000 | Standardwert: Nennstrom |
| F311 Breite des charakteristischen | Einstellbereich: 0 – 100  | Standardwert: 10        |

Wenn F300 = 17, F301 = 17, und F302 = 17 und der charakteristische Tokenstrom gewählt ist, stellen diese Gruppenfunktionscodes den charakteristischen Strom und seine Breite ein.

Beispiel: Bei der Einstellung F301 = 17, F310 = 100, F311 = 10 gibt DO1 ein ON-Signal aus, wenn der Wechselrichterstrom höher als F310 ist. Wenn der Wechselrichterstrom niedriger ist als  $(100 - 100 * 10 \%) = 90 \text{ A}$ , gibt DO1 ein OFF-Signal aus.

|                                                   |                                 |                    |
|---------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------|
| F312 Schwellenwert für Erreichen der Zielfrequenz | Einstellbereich: 0,00 – 5,00 Hz | Standardwert: 0,00 |
|---------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------|

Wenn F300 = 15 und F301 = 15, wird der Schwellenwertbereich durch F312 eingestellt.

Beispiel: Wenn F301 = 15, die Zielfrequenz 20 Hz beträgt und F312 = 2, wird von DO1 ein ON-Signal ausgegeben, sobald die Lauffrequenz 18 Hz  $(20 - 2)$  erreicht hat, und zwar so lange, bis die Lauffrequenz die Zielfrequenz erreicht hat.

### 6.3.2 Digitale Multifunktionseingangsklemmen

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                  |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| F316<br>D11-Klemmenfunktionseinstellung | Einstellbereich:<br>0: Keine Funktion; 1: Lauf<br>2: Stopp; 3: Mehrstufige Geschwindigkeit 1;<br>4: Mehrstufige Geschwindigkeit 2;<br>5: Mehrstufige Geschwindigkeit 3;<br>6: Mehrstufige Geschwindigkeit 4;<br>7: Rückstellung; 8: Freistopp;<br>9: Externer Notstopp;<br>10: Hochlaufen/Auslaufen unzulässig;<br>11: Schrittbetrieb vorwärts;<br>12: Schrittbetrieb rückwärts<br>13: Klemme AUFWÄRTS zum Erhöhen der Frequenz; | Standardwert: 11 |
| F317<br>D12-Klemmenfunktionseinstellung |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Standardwert: 9  |
| F318<br>D13-Klemmenfunktionseinstellung |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Standardwert: 15 |
| F319<br>D14-Klemmenfunktionseinstellung |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Standardwert: 16 |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| F320<br>D15-Klemmenfunktionseinstellung | 14: Klemme ABWÄRTS zum Senken der Frequenz;<br>15: Klemme „FWD“;<br>16: Klemme „REV“;<br>17: Dreileitungstyp-Eingang Klemme „X“;<br>18: Wechsel von Hochlauf- und Auslaufzeit 1;<br>19: Reserviert;<br>20: Umschaltung zwischen Drehzahl und Drehmoment;<br>21: Umschaltklemme für Frequenzquelle;<br>34: Wechsel Hochlauf/Auslauf 2<br>48: HF-Umschaltung<br>52: Schrittbetrieb (ohne Richtung)<br>53: Watchdog<br>54: Frequenzrückstellung<br>55: Umschaltung zwischen manuellem und automatischem Lauf<br>56: Manueller Lauf<br>57: Automatischer Lauf<br>58: Richtung | Standardwert: 7 |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|

·Dieser Parameter dient zur Einstellung der entsprechenden Funktion der multifunktionalen Digitaleingangsklemmen.

· Freistopp und externer Notstopp der Klemme haben die höchste Priorität.

**Tabelle 5-3                      Anweisungen für digitale Multifunktionseingangsklemmen**

| Wert | Funktion               | Vorgehensweise                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0    | Keine Funktion         | Der Wechselrichter läuft auch dann nicht, wenn ein Signal eingegeben wird. Diese Funktion kann mit einer undefinierten Klemme eingestellt werden, um die versehentliche Inbetriebnahme zu vermeiden.                                                                                      |
| 1    | Laufklemme             | Wenn ein Laufbefehl über eine Klemme oder eine Klemmenkombination gegeben wird und diese Klemme aktiv ist, wird der Wechselrichter gestartet. Diese Klemme hat die gleiche Funktion wie die Taste „I“ des Tastenfelds.                                                                    |
| 2    | Stoppklemme            | Wenn ein Stoppbefehl über eine Klemme oder eine Klemmenkombination gegeben wird und diese Klemme aktiv ist, wird der Wechselrichter gestoppt. Diese Klemme hat die gleiche Funktion wie die Taste „Stopp“ des Tastenfelds.                                                                |
| 3    | Klemme für mehrstufige | Die 15-stufige Drehzahlregelung erfolgt durch eine Kombination der Klemmen dieser Gruppe. Siehe Tabelle 5-6.                                                                                                                                                                              |
| 4    | Klemme für mehrstufige |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 5    | Klemme für mehrstufige |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 6    | Klemme für mehrstufige |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 7    | Rückstellungsklemme    | Diese Klemme hat die gleiche Funktion wie die Taste „O“ des Tastenfelds. Diese Funktion ermöglicht die Fernrückstellung bei einer Funktionsstörung.                                                                                                                                       |
| 8    | Freistoppklemme        | Der Wechselrichter schließt den Ausgang, ohne den Stoppprozess des Motors zu regeln. Diese Methode wird bei Lasten mit großer Trägheit verwendet oder wenn keine besonderen Anforderungen an die Abbremszeit bestehen. Diese Methode hat die gleiche Funktion wie der Freistopp von F209. |

|    |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9  | Klemme für externen Notstopp                          | Wenn ein externes Störungssignal in den Wechselrichter eingegeben wird, tritt eine Störung auf und der Wechselrichter wird gestoppt.                                                                                                     |
| 10 | Klemme „Hochlaufen/Auslaufen unzulässig“              | Der Wechselrichter wird (mit Ausnahme des Stoppsignals) nicht durch externe Signale gesteuert und läuft mit der aktuellen Ausgangsfrequenz.                                                                                              |
| 11 | Schrittbetrieb vorwärts                               | Schrittbetrieb vorwärts und Schrittbetrieb rückwärts. Zu Lauffrequenz, Hochlauf- und Auslaufzeit beim Schrittbetrieb siehe F124, F125 und F126.                                                                                          |
| 12 | Schrittbetrieb rückwärts                              |                                                                                                                                                                                                                                          |
| 13 | Klemme AUFWÄRTS zum Erhöhen der Frequenz              | Wenn die Frequenzquelle durch die digitale Übertragung eingestellt wird, kann die eingestellte Frequenz mit F211 angepasst werden.                                                                                                       |
| 14 | Klemme ABWÄRTS zum Senken der Frequenz                |                                                                                                                                                                                                                                          |
| 15 | Klemme „FWD“                                          | Wenn ein Start- oder Stoppbefehl über eine Klemme oder eine Klemmenkombination gegeben wird, wird die Laufrichtung des Wechselrichters durch externe Klemmen geregelt.                                                                   |
| 16 | Klemme „REV“                                          |                                                                                                                                                                                                                                          |
| 17 | Dreileitungsseingang Klemme „X“                       | Mit den Klemmen „FWD“, „REV“ und „CM“ wird die Dreileitungsregelung realisiert. Details siehe F208.                                                                                                                                      |
| 18 | Wechsel von Hochlauf- und Auslaufzeit 1               | Wenn diese Funktion aktiv ist, ist die zweite Hochlauf-/Auslaufzeit aktiv. Siehe F116 und F117.                                                                                                                                          |
| 21 | Umschaltklemme für Frequenzquelle                     | Wenn $F207 = 2$ , können Hauptfrequenzquelle und Zusatzfrequenzquelle durch die Frequenzquellen-Umschaltklemme umgeschaltet werden. Wenn $F207 = 3$ , können X und (X + Y) durch die Frequenzquellen-Umschaltklemme umgeschaltet werden. |
| 34 | Wechsel Hochlauf/Auslauf 2                            | Siehe Tabelle 5-4.                                                                                                                                                                                                                       |
| 48 | HF-Umschaltung                                        | Wenn diese Funktion aktiviert ist, schaltet der Wechselrichter in den Optimierungsmodus für hohe Frequenzen.                                                                                                                             |
| 52 | Schrittbetrieb (ohne Richtung)                        | In der Anwendung 1 und 2 wird die Richtung des Schrittbetriebsbefehls durch die auf 58: Richtung eingestellte Klemme geregelt.                                                                                                           |
| 53 | Watchdog                                              | Wenn die mit F326 eingestellte Zeit verstreicht, ohne dass ein Impuls registriert wird, löst der Wechselrichter den Fehler Err6 aus und wird in dem mit F327 eingestellten Stoppmodus gestoppt.                                          |
| 54 | Frequenzrückstellung                                  | Wenn die Funktion in Anwendung 4 aktiv ist, ändert sich die Zielfrequenz zu dem mit F113 eingestellten Wert.                                                                                                                             |
| 55 | Umschaltung zwischen manuellem und automatischem Lauf | In Anwendung 2 wird die Funktion zum Umschalten zwischen manuellem und automatischem Lauf verwendet.                                                                                                                                     |
| 56 | Manueller Lauf                                        | Wenn die Funktion in Anwendung 2 aktiv ist, läuft der Wechselrichter manuell.                                                                                                                                                            |
| 57 | Automatischer Lauf                                    | Wenn die Funktion in Anwendung 2 aktiv ist, läuft der Wechselrichter automatisch.                                                                                                                                                        |
| 58 | Richtung                                              | In der Anwendung 1 und 2 wird die Funktion zum Eingeben der Richtung verwendet. Wenn die Funktion aktiv ist, läuft der Wechselrichter rückwärts. Andernfalls läuft der Wechselrichter vorwärts.                                          |

Tabelle 5-4 Auswahl von Hochlauf-/Auslauf

| Wechsel zwischen Hochlauf-/Auslauf 2 (34) | Wechsel zwischen Hochlauf-/Auslauf 1 (18) | Gegenwärtige Hochlauf-/Auslaufzeit | Zugehörige Parameter |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------|----------------------|
| 0                                         | 0                                         | Erste Hochlauf-/Auslaufzeit        | F114, F115           |
| 0                                         | 1                                         | Zweite                             | F116, F117           |
| 1                                         | 0                                         | Dritte Hochlauf-/Auslaufzeit       | F277, F278           |
| 1                                         | 1                                         | Vierte Hochlauf-/Auslaufzeit       | F279, F280           |

Tabelle 5-5

Anleitung für mehrstufige Geschwindigkeitsregelung

| K4 | K3 | K2 | K1 | Frequenzeinstellung     | Parameter                     |
|----|----|----|----|-------------------------|-------------------------------|
| 0  | 0  | 0  | 0  | Mehrstufige Drehzahl 1  | F504/F519/F534/F549/F557/F565 |
| 0  | 0  | 0  | 1  | Mehrstufige Drehzahl 2  | F505/F520/F535/F550/F558/F566 |
| 0  | 0  | 1  | 0  | Mehrstufige Drehzahl 3  | F506/F521/F536/F551/F559/F567 |
| 0  | 0  | 1  | 1  | Mehrstufige Drehzahl 4  | F507/F522/F537/F552/F560/F568 |
| 0  | 1  | 0  | 0  | Mehrstufige Drehzahl 5  | F508/F523/F538/F553/F561/F569 |
| 0  | 1  | 0  | 1  | Mehrstufige Drehzahl 6  | F509/F524/F539/F554/F562/F570 |
| 0  | 1  | 1  | 0  | Mehrstufige Drehzahl 7  | F510/F525/F540/F555/F563/F571 |
| 0  | 1  | 1  | 1  | Mehrstufige Drehzahl 8  | F511/F526/F541/F556/F564/F572 |
| 1  | 0  | 0  | 0  | Mehrstufige Drehzahl 9  | F512/F527/F542/F573           |
| 1  | 0  | 0  | 1  | Mehrstufige Drehzahl 10 | F513/F528/F543/F574           |
| 1  | 0  | 1  | 0  | Mehrstufige Drehzahl 11 | F514/F529/F544/F575           |
| 1  | 0  | 1  | 1  | Mehrstufige Drehzahl 12 | F515/F530/F545/F576           |
| 1  | 1  | 0  | 0  | Mehrstufige Drehzahl 13 | F516/F531/F546/F577           |
| 1  | 1  | 0  | 1  | Mehrstufige Drehzahl 14 | F517/F532/F547/F578           |
| 1  | 1  | 1  | 0  | Mehrstufige Drehzahl 15 | F518/F533/F548/F579           |
| 1  | 1  | 1  | 1  | Keine                   | Keine                         |

**Hinweis:** 1. K4 ist die Klemme für mehrstufige Geschwindigkeit 4, K3 ist die Klemme für mehrstufige Geschwindigkeit 3, K2 ist die Klemme für mehrstufige Geschwindigkeit 2, K1 ist die Klemme für mehrstufige Geschwindigkeit 1. 0 steht für OFF, 1 für ON.

2. 0 = OFF, 1 = ON

|                    |                                                                                  |                    |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| F326 Watchdog-Zeit | Einstellbereich: 0,0 – 3000,0                                                    | Standardwert: 10,0 |
| F327 Stoppmodus    | Einstellbereich:<br>0: Freilauf bis zum Stillstand 1: Auslauf bis zum Stillstand | Standardwert: 0    |

Wenn FA326 = 0,0, ist die Watchdog-Funktion inaktiv.

Wenn F327 = 0 und die mit F326 eingestellte Zeit verstreicht, ohne dass ein Impuls registriert wird, läuft der Wechselrichter frei bis zum Stopp und löst den Fehler Err6 aus. Ein digitaler Ausgangstoken ist aktiv.

Wenn F327 = 1 und die mit F326 eingestellte Zeit verstreicht, ohne dass ein Impuls registriert wird, läuft der

Wechselrichter bis zum Stopp aus und löst dann den Fehler Err6 aus. Ein digitaler Ausgangstoken ist aktiv.

|                                             |                                                                                        |                  |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| F324 Logik der Freistoppklemme              | Einstellbereich:                                                                       | Standardwert: 0  |
| F325 Logik der Klemme für externen Notstopp | 0: Positive Logik (gültig für Low-Level);<br>1: Negative Logik (gültig für High-Level) | Standardwert: 0  |
| F328 Klemmenfilterzeiten                    | Einstellbereich: 1 – 100                                                               | Standardwert: 10 |

Wenn die Klemme für mehrstufige Drehzahlregelung auf die Freistoppklemme (8) und die Klemme für den externen Notstopp (9) gesetzt ist, wird die Klemmenlogikebene von dieser Gruppe von Funktionscodes eingestellt. Wenn F324 = 0 und F325 = 0, sind positive Logik und Low-Level aktiv. Wenn F324 = 1 und F325 = 1, sind negative Logik und High-Level aktiv.

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| F330 Diagnose der DIX-Klemme | Nur lesen |
|------------------------------|-----------|

F330 wird verwendet, um die Diagnose der DIX-Klemmen anzuzeigen.

Zur Diagnose von DIX-Klemmen in der ersten Anzeigestelle siehe Abb. 5-11.

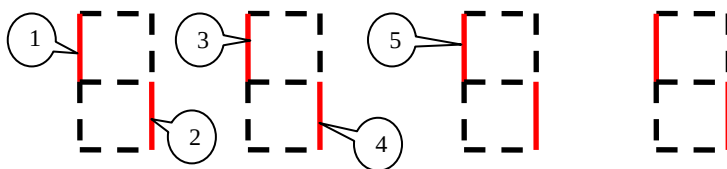


Abb. 5-6 Status der digitalen Eingang-

Die gestrichelte Linie bedeutet, dass dieser Teil der Anzeige rot ist.

① steht für DI1 aktiv. ② steht für DI2 aktiv. ③ steht für DI3 aktiv. ④ steht für DI4 aktiv. ⑤ steht für DI5 aktiv.

#### 1. Überwachung des Analogeingangs

|                      |           |
|----------------------|-----------|
| F331 Überwachung AI1 | Nur lesen |
| F332 Überwachung AI2 | Nur lesen |

Der Wert des Analogeingangs wird von 0 – 4095 angezeigt.

|      |                          |                                                         |                    |
|------|--------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------|
| F335 | Relaisausgangssimulation | Einstellbereich:<br>0: Ausgang aktiv 1: Ausgang inaktiv | Standardwert:<br>0 |
| F336 | DO1-Ausgangssimulation   |                                                         | Standardwert:<br>0 |

Beispiel für die DO1-Ausgangssimulation: Wenn der Wechselrichter sich im Stoppzustand befindet und F336 eingegeben wird, drücken Sie die Taste AUFWÄRTS. Die DO1-Klemme ist aktiv. Lassen Sie die Taste AUFWÄRTS los. DO1 bleibt aktiviert. Wenn F336 beendet wurde, kehrt DO1 zum ursprünglichen Ausgangsstatus zurück.

|      |                        |                           |                 |
|------|------------------------|---------------------------|-----------------|
| F338 | AO1-Ausgangssimulation | Einstellbereich: 0 – 4095 | Standardwert: 0 |
|------|------------------------|---------------------------|-----------------|

Wenn der Wechselrichter sich im Stoppzustand befindet und F338 eingegeben wird, drücken Sie die Taste AUFWÄRTS. Der Analogausgang nimmt zu. Wenn Sie die Taste ABWÄRTS drücken, sinkt der Analogausgang. Wenn Sie die Taste loslassen, bleibt der Analogausgang stabil. Wenn die Parameter beendet werden, kehrt AO1 zum ursprünglichen Ausgangsstatus zurück.

## 6.4 Analogeingänge und -ausgänge

Wechselrichter der Serie AC10 verfügen über zwei analoge Eingangskanäle und zwei analoge Ausgangskanäle.

|                                                                   |                                             |                      |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------|
| F400 Untere Grenze des Kanaleingangs AI1 (V)                      | Einstellbereich: 0,00 – F402                | Standardwert: 0,01 V |
| F401 Entsprechende Einstellung für untere Grenze des Eingangs AI1 | Einstellbereich: 0 – F403                   | Standardwert: 1,00   |
| F402 Obere Grenze des Kanaleingangs AI1 (V)                       | Einstellbereich: F400 – 10,00               | Standardwert: 10,00  |
| F403 Entsprechende Einstellung für obere Grenze des Eingangs AI1  | Einstellbereich:<br>Max (1,00, F401) – 2,00 | Standardwert: 2,00   |
| F404 Proportionalverstärkung K1 des Kanals AI1                    | Einstellbereich: 0,0 – 10,0                 | Standardwert: 1,0    |
| F405 AI1 Filterzeitkonstante (s)                                  | Einstellbereich: 0,1 – 10,0                 | Standardwert: 0,10   |

·Um einen befriedigenden Drehzahlregelungseffekt zu erreichen, müssen im Modus der analogen Drehzahlregelung manchmal Zufallsbeziehungen zwischen Obergrenze und Untergrenze des Analogeingangs, der analogen Veränderungen und der Ausgangsfrequenz angepasst werden.

·Ober- und Untergrenze des Analogeingangs werden durch F400 und F402 festgelegt.

Beispiel: Wenn F400 = 1 und F402 = 8, wird die analoge Eingangsspannung als 0 betrachtet, wenn sie kleiner als 1 V ist. Wenn die Eingangsspannung über 8 V liegt, wird sie vom System als 10 V behandelt (wenn der Analogkanal 0 – 10 V auswählt). Wenn die Maximalfrequenz F111 auf 50 Hz eingestellt ist, beträgt die 1 – 8 V entsprechende Ausgangsfrequenz 0 – 50 Hz.

·Die Filterzeitkonstante wird durch F405 festgelegt.

Je größer die Filterzeitkonstante ist, desto stabiler ist sie für analoge Tests. Die Genauigkeit kann jedoch bis zu einem gewissen Grad sinken. Sie kann eine geeignete Anpassung entsprechend der tatsächlichen Anwendung erfordern.

·Die Kanalproportionalverstärkung wird durch F404 eingestellt.

Wenn 1 V einer Frequenz von 10 Hz entspricht und F404 = 2, entspricht 1 V einer Frequenz von 20 Hz.

·Entsprechende Einstellungen für die Ober- und Untergrenze des Analogeingangs werden durch F401 und F403 festgelegt.

Wenn die Maximalfrequenz F111 50 Hz beträgt, kann die Analogeingangsspannung durch Einstellen dieses Gruppenfunktionscodes 0 – 10 V der Ausgangsfrequenz von -50 Hz bis 50 Hz entsprechen. Stellen Sie F401 = 0 und F403 = 2 ein. Dann entspricht eine Spannung von 0 V der Frequenz von -50 Hz und 10 V dem Wert von 50 Hz. Die entsprechende Einstellung für die Ober- und Untergrenze der Eingabe wird in Prozent (%) angegeben. Wenn der Wert größer als 1,00 ist, ist er positiv, wenn er kleiner als 1,00 ist, ist er negativ. (Z. B. F401 = 0,5 repräsentiert -50 %.)

Wenn die Laufrichtung durch F202 auf Vorwärtslauf eingestellt ist, bewirkt die der Minusfrequenz entsprechende Spannung von 0 – 5 V Rückwärtslauf und umgekehrt.

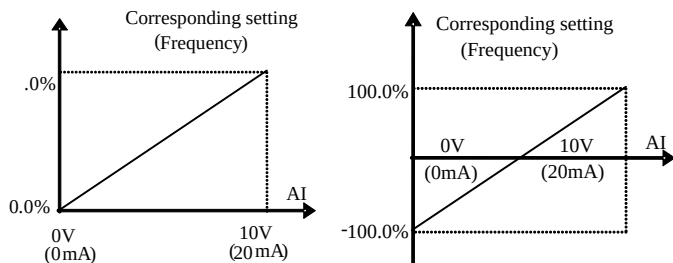
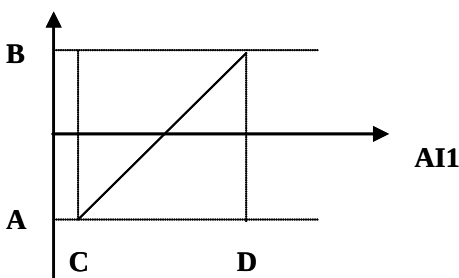


**Abb. 5-12 Entsprechungen zwischen Analogeingang und**

Die entsprechende Einstellung für die Ober- und Untergrenze der Eingabe wird in Prozent (%) angegeben. Wenn der Wert größer als 1,00 ist, ist er positiv, wenn er kleiner als 1,00 ist, ist er negativ. (Z. B. F401 = 0.5 repräsentiert -50 %.) Die entsprechende Benchmark-Einstellung: Bei kombinierter Drehzahlregelung, ist die Zusatzfrequenz analog und die Benchmark-Einstellung für den Bereich der Zusatzfrequenz in Bezug zur Hauptfrequenz ist „Hauptfrequenz X“. Die entsprechende Benchmark-Einstellung in anderen Fällen ist die in der rechten Abbildung dargestellte „Maximalfrequenz“:



$$A = (F401-1) * \text{Einstellwert}$$

$$B = (F403-1) * \text{Einstellwert}$$

$$C = F400 \quad D = F402$$

|      |                                                 |                               |                     |
|------|-------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| F406 | Untere Grenze des Kanaleingangs AI2 (V)         | Einstellbereich: 0,00 – F408  | Standardwert: 0,01  |
| F407 | Entsprechende Einstellung für untere Grenze des | Einstellbereich: 0 – F409     | Standardwert: 1,00  |
| F408 | Obere Grenze des Kanaleingangs AI2 (V)          | Einstellbereich: F406 – 10,00 | Standardwert: 10,00 |
| F409 | Entsprechende Einstellung für obere Grenze des  | Einstellbereich:              | Standardwert: 2,00  |
|      | Eingangs AI2                                    | Max (1,00, F407) – 2,00       |                     |
| F410 | Proportionalverstärkung K2 des Kanals AI2       | Einstellbereich: 0,0 – 10,0   | Standardwert: 1,0   |
| F411 | AI2 Filterzeitkonstante (s)                     | Einstellbereich: 0,1 – 50,0   | Standardwert: 0,1   |

Die Funktion von AI2 entspricht der von AI1.

|      |                                                |                                               |                    |
|------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------|
| F418 | Tote Zone bei Spannung mit 0 Hz des Kanals AI1 | Einstellbereich: 0 – 0,50 V (positiv-negativ) | Standardwert: 0,00 |
| F419 | Tote Zone bei Spannung mit 0 Hz des Kanals AI2 | Einstellbereich: 0 – 0,50 V (positiv-negativ) | Standardwert: 0,00 |

Die Analogeingangsspannung 0 – 5 V kann der Ausgangsfrequenz -50 Hz – 50 Hz entsprechen (2,5 V entsprechen 0 Hz), wenn die Funktion der entsprechenden Einstellung für die Ober- und Untergrenze des

Analogeingangs vorgenommen wird. Die Gruppenfunktionscodes von F418 und F419 stellen den 0 Hz entsprechenden Spannungsbereich ein. Wenn zum Beispiel  $F418 = 0,5$  und  $F419 = 0,5$ , entspricht der Spannungsbereich von  $(2,5 - 0,5 = 2)$  bis  $(2,5 + 0,5 = 3)$  der Frequenz von 0 Hz. D. h. also, wenn  $F418 = N$  und  $F419 = N$ , entspricht  $2,5 \pm N$  der Frequenz von 0 Hz. Wenn die Spannung in diesem Bereich liegt, gibt der Wechselrichter 0 Hz aus.

Die tote Zone einer Spannung mit 0 Hz ist aktiv, wenn die entsprechende Einstellung für die untere Grenze des Eingangs kleiner ist als 1,00.

|                 |                                                                                                       |                    |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| F421 Seitenwahl | Einstellbereich: 0: Lokales Bedienfeld<br>1: Fernbedienung<br>2: Lokales Bedienfeld und Fernbedienung | Standardwert:<br>1 |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|

Wenn F421 auf 0 eingestellt ist, ist das lokale Bedienfeld aktiv. Wenn F421 auf 1 eingestellt ist, ist die Fernbedienung aktiv und das lokale Bedienfeld zur Energieeinsparung inaktiv.

Die Fernbedienung ist über ein achtadriges Netzkabel angeschlossen.

AC10 kann einen Analogausgangskanal AO1 zur Verfügung stellen.

|                                                |                                                                            |                     |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| F423 Ausgangsbereich AO1                       | Einstellbereich:<br>0: 0 – 5 V; 1: 0 – 10 V bzw. 0 – 20 mA<br>2: 4 – 20 mA | Standardwert: 1     |
| F424 Niedrigste entsprechende Frequenz von AO1 | Einstellbereich: 0,0 – F425                                                | Standardwert: 0,05  |
| F425 Höchste entsprechende Frequenz von AO1    | Einstellbereich: F424 – F111                                               | Standardwert: 50,00 |
| F426 Ausgangskompensation von AO1 (%)          | Einstellbereich: 0 – 120                                                   | Standardwert: 100   |

Der Ausgangsbereich von AO1 wird durch F423 gewählt. Wenn  $F423 = 0$ , beträgt der Ausgangsbereich von AO1 0 – 5 V. Wenn  $F423 = 1$ , beträgt der Ausgangsbereich von AO1 0 – 10 V oder 0 – 20 mA. Wenn  $F423 = 2$ , beträgt der Ausgangsbereich von AO1 4 – 20 mA. (Wenn der Ausgangsbereich AO1 das Stromsignal wählt, stellen Sie Schalter J5 in die Position „I“.)

Die Entsprechung des Ausgangsspannungsbereichs (0 – 5 V oder 0 – 10 V) zur Ausgangsfrequenz wird durch F424 und F425 eingestellt. Wenn zum Beispiel  $F423 = 0$ ,  $F424 = 10$  und  $F425 = 120$ , gibt der Analogkanal AO1 0 – 5 V mit der Ausgangsfrequenz 10 – 120 Hz aus.

Die Ausgangskompensation von AO1 wird durch F426 eingestellt. Die analoge Exkursion kann durch die Einstellung F426 kompensiert werden.

|                                                |                                                                                                                                                                                                 |                 |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| F431 Auswahl des Analogausgangssignals von AO1 | Einstellbereich:<br>0: Lauffrequenz;<br>1: Ausgangsstrom;<br>2: Ausgangsspannung;<br>3: Analog AI1;<br>4: Analog AI2;<br>6: Abtriebsdrehmoment;<br>7: Eingeben durch PC/SPS;<br>8: Zielfrequenz | Standardwert: 0 |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|

Die Tokeninhaltsausgabe des analogen Kanals wird durch F431 ausgewählt. Der Tokeninhalt beinhaltet Lauffrequenz, Ausgangsstrom und Ausgangsspannung.

Wenn der Ausgangsstrom gewählt wird, reicht das Analogausgangssignal von 0 bis zum Doppelten des Nennstroms.

Wenn die Ausgangsspannung gewählt wird, reicht das Analogausgangssignal von 0 V bis zum Doppelten der Nennausgangsspannung.

|                                                                             |                                        |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------|
| F433 Entsprechender Strom für vollständigen Bereich des externen Voltmeters | Einstellbereich:<br>0,01 – 5,00-Faches | Standardwert: 2,00 |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------|

|                                                                               |                |                    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------|
| F434 Entsprechender Strom für vollständigen Bereich des externen Amperemeters | des Nennstroms | Standardwert: 2,00 |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------|

· Wenn  $F431 = 1$  und AO1 Kanal für Tokenstrom, ist F433 das Verhältnis zwischen dem Messbereich des externen Spannungsamperemeters zum Nennstrom des Wechselrichters.

Beispiel: Messbereich des externen Amperemeters ist 20 A und Nennstrom des Wechselrichters ist 8 A, dann ist  $F433 = 20/8 = 2.50$ .

|                               |                          |                 |
|-------------------------------|--------------------------|-----------------|
| F437 Breite des Analogfilters | Einstellbereich: 1 – 100 | Standardwert:10 |
|-------------------------------|--------------------------|-----------------|

Je höher der Einstellwert von F437 ist, desto gleichmäßiger ist die Analogerkennung und desto langsamer die Reaktionsgeschwindigkeit. Stellen Sie den Wert entsprechend der vorliegenden Situation ein.

|                                            |                                                                               |                    |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| F460 Eingangsmodus des Kanals AI1          | Einstellbereich: 0: Modus mit geraden Linien<br>1: Modus mit winkligen Linien | Standardwert: 0    |
| F461 Eingangsmodus des Kanals AI2          | Einstellbereich: 0: Modus mit geraden Linien<br>1: Modus mit winkligen Linien | Standardwert: 0    |
| F462 AI1 Einfügapunkt A1 Spannungswert (V) | Einstellbereich: F400 – F464                                                  | Standardwert: 2,00 |
| F463 AI1 Einfügapunkt A1 Einstellwert      | Einstellbereich: F401 – F465                                                  | Standardwert: 1,20 |
| F464 AI1 Einfügapunkt A2 Spannungswert (V) | Einstellbereich: F462 – F466                                                  | Standardwert: 5,00 |
| F465 AI1 Einfügapunkt A2 Einstellwert      | Einstellbereich: F463 – F467                                                  | Standardwert: 1,50 |
| F466 AI1 Einfügapunkt A3 Spannungswert (V) | Einstellbereich: F464 – F402                                                  | Standardwert: 8,00 |
| F467 AI1 Einfügapunkt A3 Einstellwert      | Einstellbereich: F465 – F403                                                  | Standardwert: 1,80 |
| F468 AI2 Einfügapunkt B1 Spannungswert (V) | Einstellbereich: F406 – F470                                                  | Standardwert: 2,00 |
| F469 AI2 Einfügapunkt B1 Einstellwert      | Einstellbereich: F407 – F471                                                  | Standardwert: 1,20 |
| F470 AI2 Einfügapunkt B2 Spannungswert (V) | Einstellbereich: F468 – F472                                                  | Standardwert: 5,00 |
| F471 AI2 Einfügapunkt B2 Einstellwert      | Einstellbereich: F469 – F473                                                  | Standardwert: 1,50 |
| F472 AI2 Einfügapunkt B3 Spannungswert (V) | Einstellbereich: F470 – F412                                                  | Standardwert: 8,00 |
| F473 AI2 Einfügapunkt B3 Einstellwert      | Einstellbereich: F471 – F413                                                  | Standardwert: 1,80 |

Wenn der Eingangsmodus des analogen Kanals mit geraden Linien ausgewählt ist, stellen Sie ihn entsprechend den Parametern von F400 bis F429 ein. Wenn der Modus mit winkligen Linien gewählt ist, werden drei Punkte A1(B1), A2(B2), A3(B3) in die Gerade eingefügt, von denen jeder die Frequenz entsprechend der Eingangsspannung einstellen kann. Beachten Sie die folgende Abbildung:

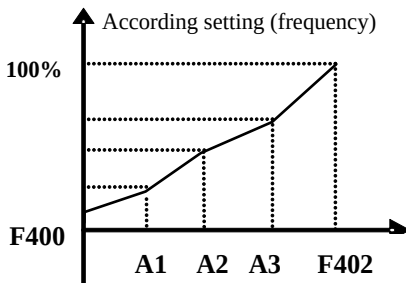


Abb. 5-14 Winklige Analoglinie mit Einstellwerten

F400 und F402 sind die untere bzw. obere Grenze des Analogeingangs A11. Wenn F460 = 1, F462 = 2.00 V, F463 = 1.4, F111 = 50, F203 = 1, F207 = 0, dann ist die dem Punkt A1 entsprechende Frequenz (F463-1) \* F111 = 20 Hz, was bedeutet, dass 2,00 V einer Frequenz von 20 Hz entsprechen. Die anderen Punkte können auf gleiche Art und Weise eingestellt werden.

6.5 Mehrstufige Drehzahlregelung

Die Funktion für die mehrstufige Drehzahlregelung entspricht einer integrierten SPS im Wechselrichter. Diese Funktion kann die Betriebsdauer, die Laufrichtung und die Lauffrequenz festlegen.

Der Wechselrichter der Serie AC10 ermöglicht den Betrieb mit 15-stufiger Drehzahlregelung und 8-stufiger Drehzahl mit automatischem Zyklus.

|                        |                                                                                                                           |                 |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| F500 Drehzahlstufentyp | Einstellbereich: 0: 3-stufige Drehzahl;<br>1: 15-stufige Drehzahl;<br>2: Max. 8-stufige Drehzahl mit automatischem Zyklus | Standardwert: 1 |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|

Im Fall der mehrstufigen Drehzahlregelung (F203 = 4) muss der Benutzer einen Modus mit F500 auswählen. Wenn F500 = 0, ist die 3-stufige Drehzahl ausgewählt. Wenn F500 = 1, ist die 15-stufige Drehzahl ausgewählt. Wenn F500 = 2, ist die max. 8-stufige Drehzahl mit automatischem Zyklus ausgewählt. Wenn F500 = 2, ist der „automatische Zyklus“ in die „2-stufige Drehzahl mit automatischem Zyklus“, „3-stufige Drehzahl mit automatischem Zyklus“ und „8-stufige Drehzahl mit automatischem Zyklus“ unterteilt, was mit F501 eingestellt werden muss.

Tabelle 5-7 Auswahl des Betriebsmodus mit mehrstufiger Drehzahl

| F203 | F500 | Betriebsmodus                                    | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------|------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4    | 0    | 3-stufige Drehzahlregelung                       | Die Prioritätsreihenfolge ist 1-stufige Drehzahl, 2-stufige Drehzahl und 3-stufige Drehzahl. Sie kann mit einer analogen Drehzahlregelung kombiniert werden. Wenn F207 = 4, hat die „3-stufige Drehzahlregelung“ Vorrang vor der analogen Drehzahlregelung.       |
| 4    | 1    | 15-stufige Drehzahlregelung                      | Sie kann mit einer analogen Drehzahlregelung kombiniert werden. Wenn F207 = 4, hat die „15-stufige Drehzahlregelung“ Vorrang vor der analogen Drehzahlregelung.                                                                                                   |
| 4    | 2    | Max. 8-stufige Drehzahl mit automatischem Zyklus | Die manuelle Einstellung der Lauffrequenz ist nicht zulässig. Per Parametereinstellung kann die „2-stufige Drehzahl mit automatischem Zyklus“, „3-stufige Drehzahl mit automatischem Zyklus“ und „8-stufige Drehzahl mit automatischem Zyklus“ ausgewählt werden. |

|      |                                                                                 |                                                                                                            |                 |
|------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| F501 | Auswahl der mehrstufigen Drehzahl mit Drehzahlregelung mit automatischem Zyklus | Einstellbereich: 2 – 8                                                                                     | Standardwert: 7 |
| F502 | Auswahl der Zyklusanzahl für die Drehzahlregelung mit automatischem Zyklus      | Einstellbereich: 0 – 9999<br>(Wenn der Wert auf 0 gesetzt ist, führt der Wechselrichter einen Endloszyklus | Standardwert: 0 |

|                                                       |                                                                                 |                    |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|                                                       | aus.)                                                                           |                    |
| F503 Status nach automatischem Zyklus Betrieb beendet | Einstellbereich:<br>0: Stopp 1: Betrieb auf letzter<br>Drehzahlstufe fortsetzen | Standardwert:<br>0 |

- Wenn der Betriebsmodus die Drehzahlregelung mit automatischem Zyklus ist (F203 = 4 und F500 = 2), legen Sie die zugehörigen Parameter mit F501 – F503 fest.
- Dass der Wechselrichter während des Drehzahlregelung mit automatischem Zyklus die voreingestellten Drehzahlstufen jeweils ein Mal durchläuft, wird als „ein Durchlauf“ bezeichnet.
- Wenn F502 = 0, durchläuft der Wechselrichter einen Endloszyklus, der durch ein „Stopp“-Signal beendet wird.
- Wenn F502 > 0, läuft der Wechselrichter im automatischen Zyklusbetrieb. Wenn der automatische Zyklus die voreingestellte Zyklusanzahl erreicht hat (durch F502 festgelegt), beendet der Wechselrichter den bedingten automatischen Zyklusbetrieb. Wenn der Wechselrichter weiterläuft und die voreingestellte Zyklusanzahl nicht erreicht ist, stoppt der Wechselrichter, wenn er einen „Stoppbefehl“ empfängt. Wenn der Wechselrichter wieder einen „Laufbefehl“ empfängt, setzt er den automatischen Zyklus mit der durch F502 festgelegten Zyklusanzahl fort.
- Wenn F503 = 0, stoppt der Wechselrichter nach Abschluss des automatischem Zyklus. Wenn F503 = 1, läuft der Wechselrichter nach Abschluss des automatischen Zyklus wie folgt mit der Drehzahl der letzten Stufe weiter:

Wenn z. B. F501 = 3, läuft der Wechselrichter in einem automatischen Zyklus mit 3-stufiger Drehzahl;

Wenn F502 = 100, durchläuft der Wechselrichter den automatischem Zyklus 100 Mal;

Wenn F503 = 1, läuft der Wechselrichter nach Abschluss des automatischen Zyklus mit der Drehzahl der letzten Stufe weiter.

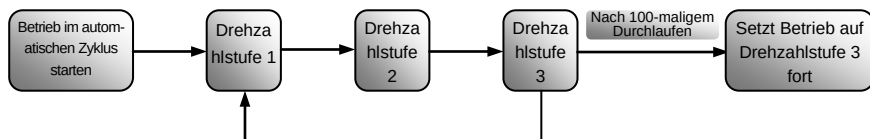


Abbildung 5-17 Betrieb im automatischen Zyklus

Der Wechselrichter kann dann während des automatischen Zyklusbetriebs durch Drücken von „O“ oder Senden eines „O“-Signals über die Klemme gestoppt werden.

|                                                   |                                 |                     |
|---------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------|
| F504 Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 1 (Hz) | Einstellbereich:<br>F112 – F111 | Standardwert: 5,00  |
| F505 Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 2 (Hz) |                                 | Standardwert: 10,00 |
| F506 Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 3 (Hz) |                                 | Standardwert: 15,00 |
| F507 Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 4 (Hz) |                                 | Standardwert: 20,00 |
| F508 Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 5 (Hz) |                                 | Standardwert: 25,00 |
| F509 Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 6 (Hz) |                                 | Standardwert: 30,00 |
| F510 Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 7 (Hz) |                                 | Standardwert: 35,00 |

|             |                                                                           |                                                          |                     |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------|
| F511        | Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 8 (Hz)                              |                                                          | Standardwert: 40,00 |
| F512        | Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 9 (Hz)                              |                                                          | Standardwert: 5,00  |
| F513        | Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 10 (Hz)                             |                                                          | Standardwert: 10,00 |
| F514        | Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 11 (Hz)                             |                                                          | Standardwert: 15,00 |
| F515        | Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 12 (Hz)                             |                                                          | Standardwert: 20,00 |
| F516        | Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 13 (Hz)                             |                                                          | Standardwert: 25,00 |
| F517        | Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 14 (Hz)                             |                                                          | Standardwert: 30,00 |
| F518        | Frequenzeinstellung für Drehzahlstufe 15 (Hz)                             |                                                          | Standardwert: 35,00 |
| F519 – F533 | Hochlaufzeiteinstellung für die Drehzahlen von Stufe 1 bis Stufe 15 (s)   | Einstellbereich:<br>0,1 – 3000                           | Modellabhängig      |
| F534 – F548 | Auslaufzeiteinstellung für die Drehzahlen von Stufe 1 bis Stufe 15 (s)    | Einstellbereich:<br>0,1 – 3000                           |                     |
| F549 – F556 | Laufrichtungen für Drehzahlstufen von Stufe 1 bis Stufe 8 (S)             | Einstellbereich:<br>0: Vorwärtslauf;<br>1: Rückwärtslauf | Standardwert: 0     |
| F573 – F579 | Laufrichtungen für Drehzahlstufen von Stufe 9 bis Stufe 15 (S)            | Einstellbereich:<br>0: Vorwärtslauf;<br>1: Rückwärtslauf | Standardwert: 0     |
| F557 – F564 | Betriebsdauer für Drehzahlstufen von Stufe 1 bis Stufe 8 (s)              | Einstellbereich:<br>0,1 – 3000                           | Standardwert: 1,0   |
| F565 – F572 | Stoppzeit nach Durchlaufen der Drehzahlstufen von Stufe 1 bis Stufe 8 (s) | Einstellbereich:<br>0,0 – 3000                           | Standardwert: 0,0   |

## 6.6 Hilfsfunktionen

|                                                   |                                                                                                                                      |                    |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| F600 Auswahl der Gleichstrombremsfunktion         | Einstellbereich:<br>0: Inaktiv; ;<br>1: Bremsen vor dem Start;<br>2: Bremsen beim Stoppen;<br>3: Bremsen beim Starten<br>und Stoppen | Standardwert: 0    |
| F601 Anfangsfrequenz für Gleichstrombremsung (Hz) | Einstellbereich: 0,20 –                                                                                                              | Standardwert: 1,00 |
| F602 Gleichstrombremswirkung vor dem Start        | Einstellbereich: 0 – 100                                                                                                             | Standardwert: 10   |
| F603 Gleichstrombremswirkung beim Stoppen         |                                                                                                                                      |                    |
| F604 Bremsdauer vor dem Start (s)                 |                                                                                                                                      |                    |
| F605 Bremsdauer beim Stoppen (s)                  | Einstellbereich: 0,0 – 10,0                                                                                                          | Standardwert: 0,5  |

· Wenn F600 = 0, ist die Gleichstrombremsfunktion inaktiv.

· Wenn F600 = 1, ist die Bremsung vor dem Start aktiv. Nach Eingabe des richtigen Startsignals beginnt der Wechselrichter mit der Gleichstrombremsung. Nach Abschluss der Bremsung läuft der Wechselrichter mit der Anfangsfrequenz.

Bei bestimmten Anwendungen wie Lüftern, bei denen der Motor mit geringer Drehzahl oder rückwärts läuft, führt das sofortige Starten des Wechselrichters zu einem Überstromfehler. Durch Aktivierung der „Bremsung vor dem Start“ wird sichergestellt, dass der Lüfter vor dem Start stillsteht, um diese Fehlfunktion zu vermeiden.

· Wenn während der „Bremsung vor dem Start“ ein „Stopp“-Signal ausgegeben wird, stoppt der Wechselrichter innerhalb der Auslaufzeit.

Wenn F600 = 2, ist die Gleichstrombremsung während des Stoppens aktiv. Wenn die Ausgangsfrequenz niedriger als die Anfangsfrequenz für die Gleichstrombremsung (F601) ist, stoppt die Gleichstrombremsung den Motor sofort.

Wird beim Bremsprozesses während des Stoppens ein „Start“-Signal ausgegeben, wird die Gleichstrombremsung beendet und der Wechselrichter startet.

Wird beim Bremsprozesses während des Stoppens ein „Stopp“-Signal ausgegeben, reagiert der Wechselrichter nicht und die Gleichstrombremsung während des Stoppens wird fortgesetzt.

· Parameter für die „Gleichstrombremsung“: F601, F602, F603, F604, F605 und F606, wie folgt interpretiert:

- F601: Anfangsfrequenz der Gleichstrombremsung. Die Gleichstrombremsung beginnt, wenn die Ausgangsfrequenz des Wechselrichters geringer als dieser Wert ist.
- F604: Bremsdauer vor dem Start. Die Zeit, für die die Gleichstrombremsung aktiv ist, bevor der Wechselrichter startet.
- F605: Bremsdauer beim Stoppen. Die Zeit, für die die Gleichstrombremsung aktiv ist, während der Wechselrichter stoppt.

· Hinweis: Während der Gleichstrombremsung kann sich der Motor, da keine Eigenkühlung durch Rotation erfolgt, leicht überhitzen. Legen Sie keine zu hohe Spannung für die Gleichstrombremsung fest und

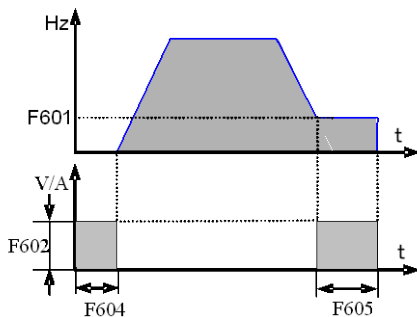


Figure 5-11 DC braking

stellen Sie die Dauer der Gleichstrombremsung nicht zu lang ein.  
 Gleichstrombremsung, wie in Abbildung 5-11 gezeigt

|                                               |                                                            |                    |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------|
| F607 Auswahl der Blockiereinstellungsfunktion | Einstellbereich:<br>0: Inaktiv, 1: Aktiv; 2:<br>Reserviert | Standardwert: 0    |
| F608 Einstellung des Blockierstroms (%)       | Einstellbereich: 60 – 200                                  | Standardwert: 160  |
| F609 Einstellung der Blockierspannung (%)     | Einstellbereich: 100 – 200                                 | Standardwert: 140  |
| F610 Beurteilungszeit für Blockierschutz (S)  | Einstellbereich: 0,1 – 3000,0                              | Standardwert: 60,0 |

Der Anfangswert für die Einstellung des Blockierstroms wird durch F608 festgelegt. Wenn der anliegende Strom höher als der Nennstrom \*F608 ist, dann ist die Blockierstrom-Einstellungsfunktion aktiv.

Während des Verzögerungsprozesses ist die Blockierstromfunktion inaktiv.

Wenn während des Hochlaufprozesses der Ausgangsstrom höher als der Anfangswert für die Blockierstromeinstellung und F607 = 1 ist, dann ist die Blockiereinstellungsfunktion aktiv. Der Wechselrichter beschleunigt nicht, bis der Ausgangsstrom geringer als der Anfangswert für die Blockierstromeinstellung ist.

Im Fall einer Blockierung während des Betriebs mit stabiler Drehzahl fällt die Frequenz ab. Wenn der Strom während des Abfalls wieder normal wird, steigt die Frequenz wieder an. Andernfalls fällt die Frequenz weiter ab und der Schutz OL1 wird ausgelöst, wenn der Zustand länger als für die in F610 festgelegte Dauer anhält.

Der Anfangswert für die Einstellung der Blockierspannung wird durch F609 festgelegt. Wenn die vorliegende Spannung höher als die Nennspannung \*F609 ist, dann ist die Blockierspannungs-Einstellungsfunktion aktiv.

Die Blockierspannungseinstellung ist während des Verzögerungsprozesses aktiv, einschließlich der durch Blockierstrom bewirkten Verzögerung.

Überspannung bedeutet, dass die DC-Bus-Spannung zu hoch ist und wird in der Regel durch Verzögerung verursacht. Während des Verzögerungsprozesses steigt die DC-Bus-Spannung aufgrund der Energierückkopplung an. Wenn die DC-Bus-Spannung höher als der Anfangswert für die Blockierspannung und F607 = 1 ist, dann ist die Blockiereinstellungsfunktion aktiv. Der Wechselrichter stoppt vorübergehend die Verzögerung, hält die Ausgangsfrequenz konstant und stoppt dann die Energierückkopplung. Der Wechselrichter verzögert nicht, bis die DC-Bus-Spannung geringer als der Anfangswert für die Blockierspannung ist.

Die Beurteilungszeit für den Blockierschutz wird durch F610 festgelegt. Wenn der Wechselrichter die Blockiereinstellungsfunktion startet und für die Einstellzeit von F610 fortsetzt, stoppt er den Betrieb und der Schutz OL1 löst aus.

|                                                          |                             |                  |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------|
| F611 Schwellenwert für dynamische Bremsung               | Einstellbereich: 200 – 1000 | Modellabhängig   |
| F612 Relative Einschaltdauer für dynamische Bremsung (%) | Einstellbereich: 0 – 100 %  | Standardwert: 80 |

Die Anfangsspannung des Schwellenwerts für dynamische Bremsung wird durch F611 festgelegt; die Einheit ist Volt. Wenn die DC-Bus-Spannung höher als der Einstellwert dieser Funktion ist, startet die dynamische Bremsung und die Bremsseinheit beginnt zu arbeiten. Sobald die DC-Bus-Spannung geringer als der Einstellwert ist, wird die Bremsseinheit abgeschaltet.

Die relative Einschaltdauer für die dynamische Bremsung wird durch F612 festgelegt, der Einstellbereich beträgt 0 – 100 %. Ein höherer Wert verbessert die Bremswirkung, führt jedoch auch zu einer höheren Temperatur des Bremswiderstands.

|                                                   |                                        |                |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------|
| F631 Auswahl für Gleichspannungseinstellung       | 0: Inaktiv, 1: Aktiv, 2:<br>Reserviert | Modellabhängig |
| F632 Zielspannung des Gleichspannungsstellers (V) | Einstellbereich:<br>200 – 800          |                |

Wenn F631 = 1, ist die Gleichspannungs-Einstellungsfunktion aktiv. Wenn bei laufendem Motor die PN-Bus-Spannung durch eine Lastveränderung plötzlich ansteigt, löst der Überspannungsschutz aus. Die Gleichspannungseinstellung wird verwendet, um die Spannung stabil zu halten, indem die Ausgangsfrequenz angepasst oder das Bremsmoment reduziert wird.

Wenn die DC-Bus-Spannung höher als der Einstellwert von F632 ist, passt der Gleichspannungssteller die Bus-Spannung automatisch auf denselben Wert wie F632 an.

|                           |                                                                                                     |                     |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| F650 Hochfrequenzleistung | Einstellbereich:<br>0: Inaktiv, 1: Klemme aktiviert<br>2: Modus 1 aktiviert<br>3: Modus 2 aktiviert | Standardwert: 2     |
| F651 Umschaltfrequenz 1   | Einstellbereich: F652 – 150,00                                                                      | Standardwert: 100,0 |
| F652 Umschaltfrequenz 2   | Einstellbereich: 0 – F651                                                                           | Standardwert: 95,00 |

F650 ist aktiv im Vektorregelungsmodus.

- (1) Modus 1 aktiviert: Wenn die Frequenz höher als F651 ist, führt der Wechselrichter eine optimierte Berechnung für die Hochfrequenzleistung aus. Wenn die Frequenz niedriger als F652 ist, wird die Berechnung gestoppt.
- (2) Modus 2 aktiviert: Wenn die Frequenz höher als F651 ist, führt der Wechselrichter eine optimierte Berechnung aus, bis er stoppt.
- (3) Klemme aktiviert: Wenn die Funktion der **DIX**-Klemme auf 48 gesetzt ist, führt der Wechselrichter eine optimierte Berechnung aus, wenn die **DIX**-Klemme aktiv ist.

## 6.7 Funktionsstörung und Schutz

|                                                                       |                                                                          |                   |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| F700 Auswahl des Freistoppmodus für die Klemme                        | Einstellbereich:<br>0: Sofortiger Freistopp;<br>1: Verzögerter Freistopp | Standardwert: 0   |
| F701 Verzögerungszeit für Freistopp und programmierbare Klemmenaktion | Einstellbereich: 0,0 – 60,0                                              | Standardwert: 0,0 |

· „Auswahl des Freistoppmodus“ kann nur für den durch die Klemme gesteuerten „Freistopp“-Modus. Die zugehörige Parametereinstellung ist F201 = 1, 2, 4 und F209 = 1.

Wenn „Sofortiger Freistopp“ ausgewählt wird, ist die Verzögerungszeit (F701) inaktiv und der Wechselrichter führt sofort einen Freistopp aus.

· „Verzögerter Freistopp“ bedeutet, dass der Wechselrichter nach Erhalt des „Freistopp“-Signals den „Freistopp“-Befehl mit einer gewissen Verzögerung ausführt, anstatt sofort zu stoppen. Die Verzögerungszeit wird durch F701 festgelegt.

|                           |                                                                                                                    |                 |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| F702 Lüfterregelungsmodus | 0: Temperaturgesteuert<br>1: Betrieb, wenn der Wechselrichter eingeschaltet wird.<br>2: Gesteuert durch Laufstatus | Standardwert: 2 |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|

Für Wechselrichter mit der Struktur E1 ist die Funktion von F702 = 0 reserviert.

Wenn F702 = 0, läuft der Lüfter, wenn die Kühlertemperatur über der Einstelltemperatur liegt.

Wenn F702 = 2, läuft der Lüfter, sobald der Wechselrichter zu laufen beginnt. Wenn der Wechselrichter stoppt, wird der Lüfter ebenfalls gestoppt, bis die Kühlertemperatur geringer als die Einstelltemperatur ist.

|                                                               |                            |                   |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------|
| F704 Koeffizient für Voralarm bei Wechselrichter-Überlast (%) | Einstellbereich: 50 – 100  | Standardwert: 80  |
| F705 Koeffizient für Voralarm bei Motorüberlast (%)           | Einstellbereich: 50 – 100  | Standardwert: 80  |
| F706 Koeffizient für Wechselrichter-Überlast (%)              | Einstellbereich: 120 – 190 | Standardwert: 150 |
| F707 Koeffizient für Motorüberlast (%)                        | Einstellbereich: 20 – 100  | Standardwert: 100 |

· Koeffizient für Wechselrichter-Überlast: Das Verhältnis des Überlast-Schutzstroms und des Nennstroms, dessen Wert von der tatsächlichen Last abhängt.

· Koeffizient für Motorüberlast (F707): Wenn der Wechselrichter einen Motor mit geringerer Leistung antreibt, stellen Sie den Wert von F707 mit der folgenden Formel ein, um den Motor zu schützen.

$$\text{Koeffizient für Motorüberlast} = \frac{\text{Tatsächliche Motorleistung}}{\text{Entsprechende Motorleistung}} \times 100 \%$$

Stellen Sie F707 gemäß der vorliegenden Situation ein. Je niedriger der Einstellwert von F707, desto schneller reagiert der Überlastschutz. Siehe Abb. 5-12.

Beispiel: 7,5-kW-Wechselrichter, 5,5-kW-Motor,  $F707 = \frac{5,5}{7,5} \times 100 \% \approx 70 \%$ . Wenn der tatsächliche Motorstrom 140 % des Nennstroms des Wechselrichters erreicht, wird der Wechselrichter-Überlastschutz nach 1 Minute aktiviert.

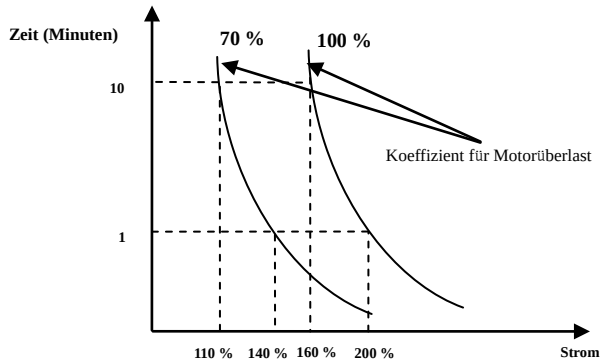


Abb. 5-12 Koeffizient für Motorüberlast

Wenn die Ausgangsfrequenz unter 10 Hz beträgt, verschlechtert sich die Wärmeableitung herkömmlicher Motoren. Wenn die Lauffrequenz unter 10 Hz beträgt, wird daher der Schwellenwert für die Motorüberlast herabgesetzt. Siehe Abb. 5-13 (F707 = 100 %):

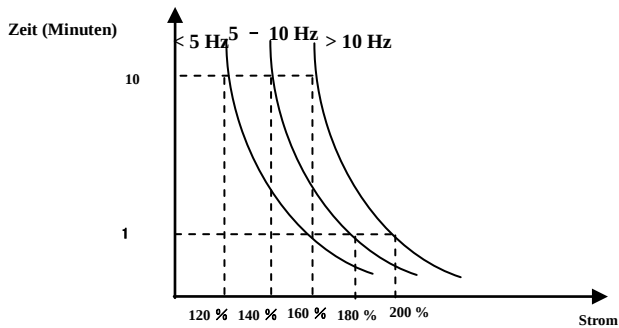


Abb. 5-13 Wert für Motorüberlastschutz

|      |                                                    |                                                                                                                                         |  |
|------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| F708 | Erfassung des letzten Störungstyps                 | Einstellbereich:                                                                                                                        |  |
| F709 | Erfassung des Störungstyps für zweitletzte Störung | 2: Überstrom (OC)<br>3: Überspannung (OE)<br>4: Ausfall der Eingangsphase (PF1)                                                         |  |
| F710 | Erfassung des Störungstyps für drittletzte Störung | 5: Wechselrichter-Überlast (OL1)<br>6: Unterspannung (LU)<br>7: Überhitzung (OH)<br>8: Motorüberlast (OL2)<br>11: Externe Störung (ESP) |  |

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|                                                         | 12: Stromfehler vor Betrieb (Err3)<br>13: Analyseparameter ohne Motor (Err2)<br>15: Stromabtaf Fehler (Err4)<br>16: Überstrom 1 (OC1)<br>17: Ausfall der Ausgangsphase (PF0)<br>18: Aerr Analoge Leitung getrennt<br>23: PID-Parameter falsch festgelegt (Err5)<br>45: Kommunikations-Timeout (CE) |                   |
| F711 Fehlerfrequenz für letzte Störung                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |
| F712 Fehlerstrom der letzten Störung                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |
| F713 Fehler-PN-Spannung für letzte Störung              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |
| F714 Fehlerfrequenz für zweitletzte Störung             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |
| F715 Fehlerstrom für zweitletzte Störung                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |
| F716 Fehler-PN-Spannung für zweitletzte Störung         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |
| F717 Fehlerfrequenz für drittletzte Störung             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |
| F718 Fehlerstrom für drittletzte Störung                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |
| F719 Fehler-PN-Spannung für drittletzte Störung         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |
| F720 Erfassung von Überstromschutz-Fehlerzeiten         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |
| F721 Erfassung von                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |
| F722 Erfassung von Überhitzungsschutz-Fehlerzeiten      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |
| F723 Erfassung von Überlastschutz-Fehlerzeiten          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |
| F724 Ausfall der Eingangsphase                          | Einstellbereich:<br>0: Inaktiv, 1: Aktiv                                                                                                                                                                                                                                                           | Standardwert: 1   |
| F726 Überheizen                                         | Einstellbereich:<br>0: Inaktiv, 1: Aktiv                                                                                                                                                                                                                                                           | Standardwert: 1   |
| F727 Ausfall der Ausgangsphase                          | Einstellbereich:<br>0: Inaktiv, 1: Aktiv                                                                                                                                                                                                                                                           | Standardwert: 0   |
| F728 Ausfall der Eingangsphasen-Filterungskonstante (S) | Einstellbereich: 0,1 – 60,0                                                                                                                                                                                                                                                                        | Standardwert: 0,5 |
| F730 Überhitzungsschutz-Filterungskonstante (S)         | Einstellbereich: 0,1 – 60,0                                                                                                                                                                                                                                                                        | Standardwert: 5,0 |
| F732 Spannungsschwelle für Unterspannungsschutz (V)     | Einstellbereich: 0 – 450                                                                                                                                                                                                                                                                           | Modellabhängig    |

Wechselrichter mit Struktur E1 haben keinen Überhitzungsschutz.

„Unterspannung“ bezeichnet eine zu geringe Spannung auf der AC-Eingangsseite.

„Ausfall der Eingangsphase“ bezeichnet einen Phasenausfall der dreiphasigen Stromversorgung. Diese Funktion ist bei Wechselrichtern mit einer Leistung von 5,5 kW und darunter nicht vorhanden.

„Ausfall der Ausgangsphase“ bezeichnet einen Phasenausfall in der Dreiphasenverkabelung oder den Motorkabeln des Wechselrichters.

Die „Phasenausfall“-Signalfilterungskonstante wird zur Eliminierung von Störungen zur Vermeidung von

Fehlauslösungen von Schutzfunktionen verwendet. Je höher der eingestellte Wert, desto länger die Filterzeitkonstante und desto besser die Filterwirkung.

|                                         |                                 |                 |
|-----------------------------------------|---------------------------------|-----------------|
| F737 Überstrom 1-Schutz                 | Einstellbereich: 0: Inaktiv, 1: | Standardwert: 1 |
| F738 Koeffizient für Überstrom 1-Schutz | Einstellbereich: 0,50 – 3,00    | Standardwert:   |
| F739 Erfassung von Überstrom            |                                 |                 |

· F738 = OC 1-Wert/Wechselrichter-Nennstrom

· Bei laufendem Wechselrichter kann F738 nicht bearbeitet werden. Wenn ein Überstrom auftritt, wird OC1 angezeigt.

|                                                     |                                       |                  |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------|
| F745 Schwellenwert für Voralarm bei Überhitzung (%) | Einstellbereich: 0 – 100              | Standardwert: 80 |
| F747 Autom. Einstellung der Trägerfrequenz          | Einstellbereich: 0: Inaktiv, 1: Aktiv | Standardwert: 1  |

Wenn die Temperatur des Kühlers 95 °C erreicht, werden X F745 und die Multifunktionsausgangsklemme auf 16 gesetzt (siehe F300 – F302). Dies gibt an, dass der Wechselrichter überhitzt ist.

Wenn F747 = 1 und die Temperatur des Kühlers 86 °C erreicht, wird die Trägerfrequenz des Wechselrichters automatisch angepasst, um die Temperatur des Wechselrichters zu senken. Diese Funktion kann eine Funktionsstörung durch Überhitzung vermeiden.

Wenn F159 = 1, wird eine zufällige Trägerfrequenz ausgewählt und F747 ist ungültig.

|                                  |                          |                   |
|----------------------------------|--------------------------|-------------------|
| F754 Nullstrom-Schwellenwert (%) | Einstellbereich: 0 – 200 | Standardwert: 5   |
| F755 Nullstromdauer (S)          | Einstellbereich: 0 – 60  | Standardwert: 0,5 |

Wenn der Ausgangsstrom auf den Nullstrom-Schwellenwert gefallen ist, wird nach der Nullstromperiode ein ON-Signal ausgegeben.

## 6.8 Parameter des Motors

|                                    |                                                                                                            |                 |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| F800 Abstimmung der Motorparameter | Einstellbereich:<br>0: Inaktiv,<br>1: Abstimmung bei laufendem Motor;<br>2: Abstimmung bei stehendem Motor | Standardwert: 0 |
| F801 Nennleistung (kW)             | Einstellbereich: 0,75 – 1000                                                                               |                 |
| F802 Nennspannung (V)              | Einstellbereich: 1 – 460                                                                                   |                 |
| F803 Nennstrom (A)                 | Einstellbereich: 0,1 – 6500                                                                                |                 |
| F804 Anzahl der Motorpole          | Einstellbereich: 2 – 100                                                                                   | 4               |
| F805 Nenndrehzahl (U/min)          | Einstellbereich: 1 – 30000                                                                                 |                 |
| F810 Motornennfrequenz (Hz)        | Einstellbereich: 1,0 – 650,0                                                                               | 50,00           |

· Stellen Sie die Parameter gemäß den Angaben auf dem Typenschild des Motors ein.

· Um eine adäquate Funktion der Vektorregelung sicherzustellen, müssen die Parameter des Motors präzise abgestimmt werden. Dazu müssen die Nenndaten des Motors richtig eingegeben werden.

· Um eine optimale Regelungsleistung zu erzielen, konfigurieren Sie den Motor in Übereinstimmung mit dem anpassbaren Motor des Wechselrichters. Bei zu großen Abweichungen zwischen der tatsächlichen Motorleistung und der Leistung des anpassbaren Motors des Wechselrichters lässt die Regelungsleistung des Wechselrichters deutlich nach.

· F800=0, Parameterabstimmung inaktiv. Sie müssen jedoch dennoch die Parameter F801 – F803, F805 und F810 gemäß den Angaben auf dem Typenschild des Motors einstellen.

Nach dem Einschalten verwendet der Wechselrichter die Standardparameter des Motors (siehe Wert von F806 – F809) gemäß der in F801 festgelegten Motorleistung. Dieser Wert dient für die vierpoligen

Asynchronmotoren der Y-Reihe nur zur Orientierung.

•F800=1, Abstimmung bei laufendem Motor.

Um eine dynamische Regelungsleistung des Wechselrichters sicherzustellen, wählen Sie „Abstimmung bei laufendem Motor“, nachdem Sie sich vergewissert haben, dass der Motor von der Last getrennt ist. Stellen Sie F801 – 805 und F810 vor den Probeläufen ein.

Vorgehensweise für Abstimmung bei laufendem Motor: Drücken Sie die Taste „I“ auf dem Tastenfeld. Daraufhin wird „TEST“ angezeigt und die Motorparameter werden für zwei Stufen abgestimmt. Danach beschleunigt der Motor gemäß der in F114 festgelegten Hochlaufzeit und hält diese für einen bestimmten Zeitraum. Der Motor bremsst dann gemäß der in F115 festgelegten Zeit auf 0 ab. Nach Abschluss der automatischen Überprüfung werden die relevanten Parameter des Motors in den Funktionscodes F806 – F809 gespeichert und F800 wird automatisch auf 0 gesetzt.

•F800=2, Abstimmung bei stehendem Motor.

Dieses Verfahren eignet sich für Fälle, in denen es nicht möglich ist, den Motor von der Last zu trennen. Drücken Sie die Taste „I“ auf dem Tastenfeld. Daraufhin zeigt der Wechselrichter „TEST“ an und stimmt die Motorparameter für zwei Stufen ab. Der Statorwiderstand, Rotorwiderstand und die Streuinduktivität werden automatisch in F806 – F809 gespeichert (die Gegeninduktivität des Motors verwendet den leistungsabhängig generierten Standardwert) und F800 wird automatisch auf 0 gesetzt. Sie können die Gegeninduktivität auch gemäß den tatsächlichen Motorbedingungen manuell berechnen und eingeben. Bitte wenden Sie sich wegen der Berechnungsformel und -methode an uns.

Während der Abstimmung der Motorparameter läuft der Motor nicht, steht jedoch unter Spannung. Berühren Sie den Motor während dieses Vorgangs nicht.

#### \*Hinweis:

1. Geben Sie die Motordaten unabhängig von der verwendeten Abstimmungsmethode für die Motorparameter (F801 – F805) korrekt gemäß den Angaben auf dem Typenschild des Motors ein. Wenn der Bediener mit dem Motor gut vertraut ist, kann er alle Motorparameter (F806 – F809) manuell eingeben.
2. Parameter F804 kann nur abgerufen, jedoch nicht geändert werden.
3. Falsche Motorparameter können zum instabilen Betrieb des Motors oder Ausfällen im Normalbetrieb führen. Die richtige Abstimmung der Parameter ist eine wichtige Voraussetzung für die Leistung der Vektorregelung.

Jedes Mal, wenn die Nennleistung des Motors in F801 verändert wird, werden die Parameter des Motors (F806 – F809) automatisch auf die Standardeinstellungen zurückgesetzt. Gehen Sie daher vorsichtig vor, wenn Sie diesen Parameter ändern.

Die Parameter des Motors können sich ändern, wenn der Motor sich nach längerem Betrieb aufheizt. Wenn die Last getrennt werden kann, empfehlen wir eine automatische Überprüfung vor jedem Lauf.

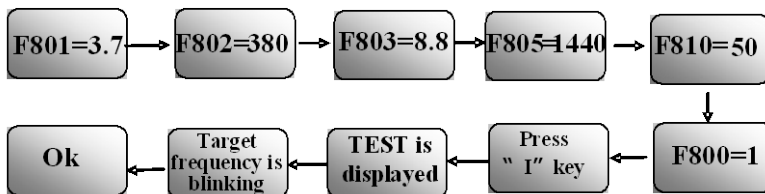
|                        |                                         |  |
|------------------------|-----------------------------------------|--|
| F806 Statorwiderstand  | Einstellbereich: 0,001 – 65,00 $\Omega$ |  |
| F807 Rotorwiderstand   | Einstellbereich: 0,001 – 65,00 $\Omega$ |  |
| F808 Streuinduktivität | Einstellbereich: 0,01 – 650,0 mH        |  |
| F809 Gegeninduktivität | Einstellbereich: 0,1 – 6500 mH          |  |

•Die Einstellwerte für F806 – F809 werden nach Abschluss der Abstimmung der Parameter des Motors automatisch aktualisiert.

•Der Wechselrichter setzt die Parameterwerte von F806 – F809 automatisch auf die Standardparameter des Motors zurück, wenn die Nennleistung F801 des Motors geändert wird.

•Wenn es ist nicht möglich ist, den Motor vor Ort zu messen, geben Sie die Daten manuell unter Verwendung der bekannten Parameter eines ähnlichen Motors ein.

Betrachten wir das Beispiel eines Wechselrichters mit 3,7 kW: Die Daten sind: 3,7 kW, 380 V, 8,8 A, 1440 U/min, 50 Hz, und die Last ist getrennt. Wenn F800 = 1, ist die Vorgehensweise wie folgt:



|      |                      |                                  |                |
|------|----------------------|----------------------------------|----------------|
| F812 | Vorerregungszeit     | Einstellbereich: 0,000 – 30,00 s | 0,30 s         |
| F813 | Drehzahlregelung KP1 | Einstellbereich:<br>0,01 – 20,00 | Modellabhängig |
| F814 | Drehzahlregelung KI1 | Einstellbereich:<br>0,01 – 2,00  | Modellabhängig |
| F815 | Drehzahlregelung KP2 | Einstellbereich:<br>0,01 – 20,00 | Modellabhängig |
| F816 | Drehzahlregelung KI2 | Einstellbereich:<br>0,01 – 2,00  | Modellabhängig |
| F817 | PID-Schaltfrequenz 1 | Einstellbereich: 0 – F111        | 5,00           |
| F818 | PID-Schaltfrequenz 2 | Einstellbereich: F817 – F111     | 50,00          |

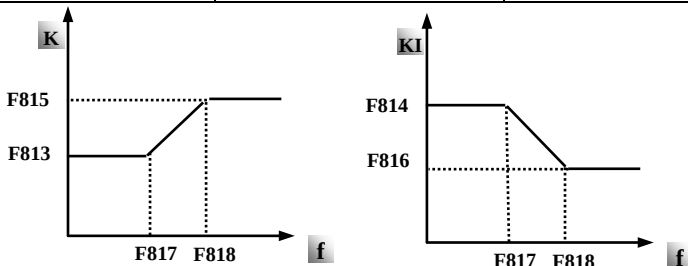


Abb. 5-15 PID-Parameter

Die Dynamik der Drehzahlvektorregelung kann durch proportionale und Speicherverstärkung der Drehzahlregelung angepasst werden. Durch Erhöhung von KP und KI kann die Dynamik der Drehzahlregelung beschleunigt werden. Wenn jedoch die proportionale Verstärkung oder Speicherverstärkung zu groß ist, kann dies zu Oszillationen führen.

Empfohlene Einstellverfahren:

Nehmen Sie die abschließende Einstellung des Wertes auf Grundlage der Herstellerangaben vor, wenn die Werkseinstellung sich für die Anwendung nicht eignet. Verändern Sie die Einstellung in kleinen Schritten.

Im Fall einer mangelnden Lastkapazität oder langsam ansteigenden Drehzahl erhöhen Sie bitte zuerst den Wert von KP. Stellen Sie dabei sicher, dass keine Oszillationen entstehen. Wenn der Wert stabil ist, erhöhen Sie den Wert von KI entsprechend, um die Reaktion zu beschleunigen.

Wenn es zu Strom- oder Drehzahlschwankungen kommt, reduzieren Sie KP und KI wie erforderlich. Reduzieren Sie im Zweifelsfall zuerst KP. Wenn dies ohne Wirkung bleibt, erhöhen Sie KP. Passen Sie dann KI an.

Hinweis: Eine fehlerhafte Einstellung von KP und KI kann zu starken Oszillationen oder einem Ausfall des Systems führen. Gehen Sie bei der Einstellung dieser Werte vorsichtig vor.

## 6.9 Kommunikationsparameter

|                            |                                                                                       |   |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---|
| F900 Kommunikationsadresse | 1 – 255: Eindeutige Adresse des Wechselrichters<br>0: Broadcast-Adresse               | 1 |
| F901 Kommunikationsmodus   | 1: ASCII 2: RTU                                                                       | 1 |
| F903 Paritätsprüfung       | 0: Inaktiv, 1: Ungerade 2: Gerade                                                     | 0 |
| F904 Baudrate (bps)        | Einstellbereich:<br>0: 1200; 1: 2400; 2: 4800;<br>3: 9600; 4: 19200 5: 38400 6: 57600 | 3 |

F904 = 9600 wird für die Baudrate empfohlen, was für einen konstanten Lauf sorgt.

|                                            |                           |                 |
|--------------------------------------------|---------------------------|-----------------|
| F905 Zeitspanne für Kommunikations-Timeout | Einstellbereich: 0 – 3000 | Standardwert: 0 |
|--------------------------------------------|---------------------------|-----------------|

Wenn F905 auf 0.0 gesetzt ist, dann ist die Funktion inaktiv. Wenn F905  $\neq$  0.0 ist und der Wechselrichter während der durch F905 festgelegten Zeit keinen gültigen Befehl vom PC bzw. der SPS erhalten hat, wird eine CE-Abschaltung des Wechselrichters durchgeführt.

Kommunikationsparameter siehe Anhang 4.

## 6.10 PID-Parameter

Die Funktion für die interne PID-Einstellung wird für ein einfaches und benutzerfreundliches geschlossenes Regelsystem verwendet.

|                                              |                                           |                 |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------|
| FA01 Quelle für das Ziel der PID-Einstellung | Einstellbereich:<br>0: FA04 1: AI1 2: AI2 | Standardwert: 0 |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------|

Wenn FA01 = 0, wird der Zielwert für die PID-Einstellung durch FA04 oder MODBUS festgelegt.

Wenn FA01 = 1, wird der Zielwert für die PID-Einstellung durch den externen Analogeingang AI1 festgelegt.

Wenn FA01 = 2, wird der Zielwert für die PID-Einstellung durch den externen Analogeingang AI2 festgelegt.

|                                                              |                                   |                 |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------|
| FA02 Quelle des Rückkopplungssignals für die PID-Einstellung | Einstellbereich:<br>1: AI1 2: AI2 | Standardwert: 1 |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------|

Wenn FA02 = 1, wird das Rückkopplungssignal für die PID-Einstellung durch den externen Analogeingang AI1 festgelegt.

Wenn FA02 = 2, wird das Rückkopplungssignal für die PID-Einstellung durch den externen Analogeingang AI2 festgelegt.

|                                             |              |                     |
|---------------------------------------------|--------------|---------------------|
| FA03 Max. Grenzwert für PID-Einstellung (%) | FA04 – 100,0 | Standardwert: 100,0 |
| FA04 Digitaler Einstellwert für die         | FA05 – FA03  | Standardwert: 50,0  |

|                                             |            |                   |
|---------------------------------------------|------------|-------------------|
| FA05 Min. Grenzwert für PID-Einstellung (%) | 0,1 – FA04 | Standardwert: 0,0 |
|---------------------------------------------|------------|-------------------|

Wenn FA01 = 0, ist der von FA04 festgelegte Wert der digitale Einstellungsreferenzwert für die PID-Einstellung.

|                    |                                             |                 |
|--------------------|---------------------------------------------|-----------------|
| FA06 PID-Polarität | 0: Rückkopplung<br>1: Negative Rückkopplung | Standardwert: 1 |
|--------------------|---------------------------------------------|-----------------|

Wenn FA06 = 0, gilt: je höher der Rückkopplungswert, desto höher die Motordrehzahl. Dies ist eine positive Rückkopplung.

Wenn FA06 = 1, gilt: je niedriger der Rückkopplungswert, desto höher die Motordrehzahl. Dies ist eine negative Rückkopplung.

|                                       |                                      |                 |
|---------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|
| FA07 Auswahl der Ruhezustandsfunktion | Einstellbereich: 0: Aktiv 1: Inaktiv | Standardwert: 1 |
|---------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|

Wenn FA07 = 0, stoppt der Wechselrichter, wenn er für die durch FA10 festgelegte Zeitspanne mit der Mindestfrequenz FA09 läuft.

Wenn FA07 = 1, ist die Ruhezustandsfunktion inaktiv.

|                                             |                                 |                       |
|---------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| FA09 Min. Frequenz für PID-Einstellung (Hz) | Einstellbereich:<br>F112 – F111 | Standardwert:<br>5,00 |
|---------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------|

Die Mindestfrequenz wird durch FA09 festgelegt, wenn die PID-Einstellung aktiv ist.

|                                                      |                             |                    |
|------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------|
| FA10 Verzögerungszeit für Ruhezustand (S)            | Einstellbereich: 0 – 500,0  | Standardwert: 15,0 |
| FA11 Verzögerungszeit für Wake-up (S)                | Einstellbereich: 0,0 – 3000 | Standardwert: 3,0  |
| FA18 Wenn das Ziel der PID-Einstellung geändert wird | 0: Inaktiv, 1: Aktiv        | Standardwert: 1    |

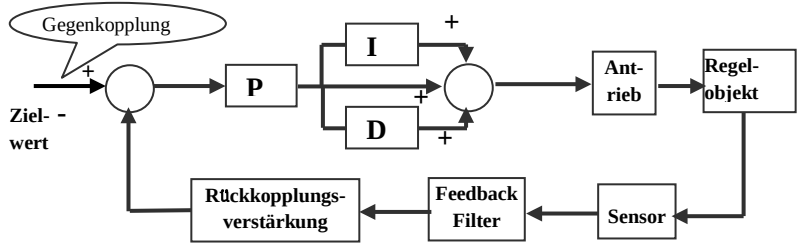
Wenn FA18 = 0, kann das Ziel für die PID-Einstellung nicht geändert werden.

|                                  |                               |                   |
|----------------------------------|-------------------------------|-------------------|
| FA19 Proportionale Verstärkung P | Einstellbereich: 0,00 – 10,00 | Standardwert: 0,3 |
| FA20 Integrationszeit I (s)      | Einstellbereich: 0,1 – 100,0  | Standardwert: 0,3 |
| FA21 Zeitdifferenz D (S)         | Einstellbereich: 0,0 – 10,0   | Standardwert: 0,0 |
| FA22 PID-Abtastzeitraum (S)      | Einstellbereich: 0,1 – 10,0   | Standardwert: 0,1 |

Durch die Erhöhung der proportionalen Verstärkung, Reduzierung der Integrationszeit und Erhöhung der Zeitdifferenz kann die Dynamik des geschlossenen PID-Regelsystems erhöht werden. Wenn jedoch P zu hoch, I zu niedrig oder D zu hoch ist, ist das System nicht stabil.

Der Zeitraum für die PID-Einstellung wird durch FA22 festgelegt. Er wirkt sich auf die Geschwindigkeit der PID-Einstellung aus.

Nachfolgend wird die Arithmetik der PID-Einstellung beschrieben.



|                      |            |                   |
|----------------------|------------|-------------------|
| FA29 PID-Totzeit (%) | 0,0 – 10,0 | Standardwert: 2,0 |
|----------------------|------------|-------------------|

FA29, PID-Totzeit hat zwei Funktionen. Zuerst kann die Einstellung der Totzeit die Oszillation des PID-Stellers begrenzen. Je größer dieser Wert ist, desto geringer sind die Oszillationen des PID-Stellers. Wenn der Wert von FA29 jedoch zu hoch ist, nimmt die Präzision der PID-Einstellung jedoch ab. Beispiel: Wenn FA29 = 2.0 und FA04 = 70, wird die PID-Einstellung bei einem Rückkopplungswert von 68 bis 72 nicht deaktiviert.

6.11 Parameter für die Drehmomentregelung

|                                               |                                                                    |   |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---|
| FC00 Auswahl der Drehzahl-/Drehmomentregelung | 0: Drehzahlregelung 1: Drehmomentregelung<br>2: Klemmenumschaltung | 0 |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---|

0: Drehzahlregelung Der Wechselrichter läuft gemäß der eingestellten Frequenz und das Ausgangsdrehmoment wird automatisch auf das Drehmoment der Last abgestimmt. Das Ausgangsdrehmoment ist durch das maximale Drehmoment begrenzt (Werkseinstellung).

1: Drehmomentregelung Der Wechselrichter läuft gemäß dem eingestellten Drehmoment und die Ausgangsdrehzahl wird automatisch auf die Drehzahl der Last abgestimmt. Die Ausgangsdrehzahl ist durch die maximale Drehzahl begrenzt (durch FC23 und FC25 festgelegt). Stellen Sie die Drehmoment- und Drehzahlbegrenzung wie erforderlich ein.

2: Klemmenumschaltung. Der Benutzer kann die **DIX**-Klemme als Drehmoment-/Drehzahlumschaltklemme festlegen, um die Umschaltung zwischen Drehmoment und Drehzahl zu realisieren. Wenn diese Klemme aktiviert ist, ist die Drehmomentregelung aktiv. Wenn diese Klemme deaktiviert ist, ist die Drehzahlregelung aktiv.

|      |                                                                            |           |     |
|------|----------------------------------------------------------------------------|-----------|-----|
| FC01 | Verzögerungszeit der Umschaltung zwischen Drehmoment-/Drehzahlregelung (S) | 0,0 – 1,0 | 0,1 |
|------|----------------------------------------------------------------------------|-----------|-----|

Diese Funktion ist während der Klemmenumschaltung aktiv.

|      |                          |             |   |
|------|--------------------------|-------------|---|
| FC02 | Drehmoment-Hochlauf-/Aus | 0,1 – 100,0 | 1 |
|------|--------------------------|-------------|---|

Die Zeitspanne für den Hochlauf des Wechselrichters von 0 % auf 100 % des Nenndrehmoments des Motors.

|      |                                       |                                                                                |       |
|------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------|
| FC06 | Kanal für Drehmomentübertragung       | 0: Digitale Übertragung (FC09)<br>1: Analogeingang AI1<br>2: Analogeingang AI2 | 0     |
| FC07 | Koeffizient für Drehmomentübertragung | 0 – 3,000                                                                      | 3,000 |
| FC09 | Befehlswert für Drehmomentübertragung | 0 – 300,0                                                                      | 100,0 |

FC07: Wenn das übertragene Eingangsdrehmoment den maximalen Wert erreicht, ist FC07 das Verhältnis zwischen Ausgangsdrehmoment des Wechselrichters und dem Nenndrehmoment des Motors. Wenn z. B. FC06 = 1, F402 = 10,00, FC07 = 3,00, beträgt, wenn der Kanal AI1 10 V ausgibt, das Ausgangsdrehmoment des Wechselrichters das Dreifache des Nenndrehmoment des Motors.

|      |                                              |                                                                                |       |
|------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------|
| FC14 | Kanal für Übertragung des Offset-Drehmoments | 0: Digitale Übertragung (FC17)<br>1: Analogeingang AI1<br>2: Analogeingang AI2 | 0     |
| FC15 | Koeffizient für Offset-Drehmoment            | 0 - 0,500                                                                      | 0,500 |
| FC16 | Grenzfrequenz für Offset-Drehmoment (%)      | 0 - 100,0                                                                      | 10,0  |
| FC17 | Befehlswert für Offset-Drehmoment (%)        | 0 - 50,0                                                                       | 10,00 |

· Das Offset-Drehmoment wird verwendet, um ein größeres Anfangsdrehmoment auszugeben, das dem Einstellungs-drehmoment und dem Offset-Drehmoment entspricht, wenn der Motor eine Last mit hoher Trägheit antreibt. Wenn die tatsächliche Drehzahl geringer als die durch FC16 festgelegte Frequenz ist, wird das Offset-Drehmoment durch FC14 festgelegt. Wenn die tatsächliche Drehzahl höher als die durch FC16 festgelegte Frequenz ist, ist das Offset-Drehmoment 0.

· Wenn FC14≠0 und das Offset-Drehmoment den maximalen Wert erreicht, ist FC15 das Verhältnis zwischen dem Offset-Drehmoment und dem Nenndrehmoment des Motors. Beispiel: Wenn FC14 = 1, F402 = 10,00 und FC15 = 0,500, beträgt, wenn der Kanal AI1 10 V ausgibt, das Offset-Drehmoment 50 % des Nenndrehmoment des Motors.

|      |                                        |                                                                                |       |
|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------|
| FC22 | Kanal für Drehzahlbegrenzung vorwärts  | 0: Digitale Übertragung (FC23)<br>1: Analogeingang AI1<br>2: Analogeingang AI2 | 0     |
| FC23 | Drehzahlbegrenzung vorwärts (%)        | 0 - 100,0                                                                      | 10,0  |
| FC24 | Kanal für Drehzahlbegrenzung rückwärts | 0: Digitale Übertragung (FC25)<br>1: Analogeingang AI1<br>2: Analogeingang AI2 | 0     |
| FC25 | Drehzahlbegrenzung rückwärts (%)       | 0 - 100,0                                                                      | 10,00 |

·Drehzahlbegrenzung FC23/FC25: Wenn die übertragene Drehzahl den Maximalwert erreicht, werden diese Parameter verwendet, um den Prozentsatz der Ausgangsfrequenz und max. Frequenz F111 des Wechselrichters festzulegen.

|      |                                                    |                                                                                |        |
|------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------|
| FC28 | Kanal für elektrische Drehmomentbegrenzung         | 0: Digitale Übertragung (FC30)<br>1: Analogeingang AI1<br>2: Analogeingang AI2 | 0      |
| FC29 | Koeffizient für elektrische Drehmomentbegrenzung   | 0 - 3,000                                                                      | 3,000  |
| FC30 | Elektrische Drehmomentbegrenzung (%)               | 0 - 300,0                                                                      | 200,0  |
| FC31 | Kanal für Drehmomentbegrenzung durch Bremsung      | 0: Digitale Übertragung (FC35)<br>1: Analogeingang AI1<br>2: Analogeingang AI2 | 0      |
| FC34 | Koeffizient für Drehmomentbegrenzung durch Bremsen | 0 - 3,000                                                                      | 3,000  |
| FC35 | Drehmomentbegrenzung durch Bremsen (%)             | 0 - 300,0                                                                      | 200,00 |

- Wenn der Motor sich im Status „Elektrisch“ befindet, wird der Kanal für den Ausgangsdrehmoment-Grenzwert durch FC28 und der Drehmomentgrenzwert durch FC29 festgelegt.
- Wenn der Motor sich im Status „Bremsen“ befindet, wird der Kanal für die Begrenzung des Drehmoments durch Bremsen durch FC31 und der Drehmomentgrenzwert durch FC34 festgelegt.

## Anhang 1 Fehlersuche

Setzen Sie den Wechselrichter bei einer Störung nicht sofort zurück. Überprüfen Sie die Ursachen und beheben Sie diese gegebenenfalls.

Ergreifen Sie Gegenmaßnahmen entsprechend den Informationen in diesem Handbuch. Wenn sich das Problem auf diese Weise nicht lösen lässt, wenden Sie sich an den Hersteller. Nehmen Sie keine Reparaturen vor, zu denen Sie nicht berechtigt sind.

Tabelle 1-1 Häufige Störungen des Wechselrichters

| Fehler | Beschreibung               | Ursache                                                                                                                                                                            | Gegenmaßnahmen                                                                                                                                                                                       |
|--------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| O.C.   | Überstrom                  | * zu kurze Hochlaufzeit<br>* Kurzschluss am Ausgang                                                                                                                                | * Hochlaufzeit verlängern<br>* Motorkabel auf Bruchstellen prüfen                                                                                                                                    |
| OC1    | Überstrom 1                | * blockierter Rotor am Motor<br>* fehlerhafte Parameterabstimmung                                                                                                                  | * Motor auf Überlastung prüfen<br>* VVVF-Ausgleichswert verringern<br>* Parameter korrekt bestimmen                                                                                                  |
| O.L1   | Wechselrichter-überlastung | * Last zu schwer                                                                                                                                                                   | * Last verringern; *<br>Übersetzungsverhältnis prüfen<br>* Kapazität des Wechselrichters erhöhen                                                                                                     |
| O.L2   | Motor Überlast             | * Last zu schwer                                                                                                                                                                   | * Last verringern; *<br>Übersetzungsverhältnis prüfen<br>* Kapazität des Motors erhöhen                                                                                                              |
| O.E.   | DC-Überspannung            | Versorgungsspannung zu hoch<br>* Lastträgheit zu hoch<br>* Auslaufzeit zu kurz;<br>* erneute Zunahme der Motorträgheit<br>* Parameter der Drehzahlregelungs-PID falsch eingestellt | * prüfen, ob Nennspannung anliegt<br>* Bremswiderstand hinzufügen (optional)<br>* Auslaufzeit erhöhen<br>* Parameter der Drehzahlregelungs-PID korrekt einstellen                                    |
| P.F1.  | Ausfall der Eingangsphase  | * Phasenverlust bei Eingangsleistung                                                                                                                                               | * auf normale Leistungsaufnahme prüfen<br>* auf korrekte Parametereinstellung prüfen                                                                                                                 |
| PF0    | Ausgang Phasenverlust      | * Motor ist defekt<br>* Motorkabel ist lose<br>* Wechselrichter ist defekt                                                                                                         | * Motorkabel auf lose Stellen prüfen<br>* Motor auf Defekte prüfen                                                                                                                                   |
| L.U.   | Unterspannungsschutz       | * zu geringe Eingangsspannung                                                                                                                                                      | * auf normale Versorgungsspannung prüfen<br>* auf korrekte Parametereinstellung prüfen                                                                                                               |
| O.H.   | Überhitzung des Kühlers    | * Umgebungstemperatur zu hoch;<br>* Kühler verschmutzt<br>* schlecht belüfteter Aufstellungsort<br>* Lüfter beschädigt<br>* Trägerwellenfrequenz oder Ausgleichskurve zu hoch      | * für ausreichende Belüftung sorgen<br>* Lufteinlass, Luftauslass und Kühler reinigen<br>* vorschriftsgemäß aufstellen<br>* Lüfter austauschen<br>* Trägerwellenfrequenz oder Ausgleichskurve senken |
| AErr   | Leitung getrennt           | * Analogsignalleitung getrennt<br>* Signalquelle defekt                                                                                                                            | * Signalleitung erneuern<br>* Signalquelle erneuern                                                                                                                                                  |

|      |                                  |                                                                |                                                                                                                   |
|------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ERR1 | Falsches Passwort:               | * bei aktivierter Kennwortfunktion: Kennwort falsch eingegeben | * Kennwort korrekt eingeben                                                                                       |
| ERR2 | Fehlerhafte Parameterabstimmung  | * Bei Parametermessung Motor nicht anschließen                 | * Motor korrekt anschließen                                                                                       |
| ERR3 | Stromfehler vor Betrieb          | * Stromalarmsignal vor Inbetriebnahme vorhanden                | * Prüfen, ob Schalttafel korrekt an Netzteil angeschlossen ist<br>* Hersteller benachrichtigen                    |
| ERR4 | Strom-Nulllexkursionsstörung     | * Flachkabel lose<br>* Stromdetektor defekt                    | * Flachkabel prüfen<br>* Hersteller benachrichtigen                                                               |
| ERR5 | PID-Parameter falsch eingestellt | * PID-Parameter falsch eingestellt                             | * Parameter korrekt einstellen                                                                                    |
| CE   | Kommunikations-Timeout           | Kommunikationsfehler                                           | * PC/SPS sendet zur festgelegten Zeit keinen Befehl<br>* Kommunikationsleitung auf zuverlässigen Anschluss prüfen |

- Kein P.F1-Schutz für Ein- und Dreiphaseneingang unter 5,5 kW.

Tabelle 1-2 **Motorstörungen und Gegenmaßnahmen**

| Störung                                      | Zu prüfende Elemente                                                                                                                                      | Gegenmaßnahmen                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Motor läuft nicht                            | Verdrahtung korrekt? Einstellung korrekt?<br>Zu große Last? Motor beschädigt?<br>Störungsschutz ausgelöst?                                                | An Stromversorgung anschließen;<br>Verdrahtung prüfen; auf Störung überprüfen; Last verringern; anhand von Tab. 1-1 prüfen                       |
| Motor läuft in falscher Richtung             | U-, V-, W-Verdrahtung korrekt?<br>Parametereinstellung korrekt?                                                                                           | Verdrahtung korrigieren<br>Parameter korrekt einstellen                                                                                          |
| Motor läuft, aber Drehzahl nicht einstellbar | Verdrahtung für Leitungen mit angegebener Frequenz korrekt? Laufmodus richtig eingestellt?<br>Zu große Last?                                              | Verdrahtung<br>Einstellungen korrigieren; Last verringern                                                                                        |
| Motordrehzahl zu hoch oder zu niedrig        | Motornennwerte korrekt?<br>Übersetzungsverhältnis korrekt?<br>Wechselrichterparameter korrekt eingestellt? Ungewöhnliche Wechselrichter-Ausgangsspannung? | Daten auf Motortypenschild prüfen; Übersetzungsverhältniseinstellung prüfen; Parametereinstellung prüfen; VVVF prüfen<br>Charakteristischer Wert |
| Instabiler Motorlauf                         | Zu große Last? Zu große Laständerung?<br>Phasenverlust? Motorstörung                                                                                      | Last verringern; Laständerung verringern, Kapazität erhöhen; Verdrahtung korrigieren.                                                            |
| Auslösung der Stromversorgung                | Leistungsstrom zu hoch?                                                                                                                                   | Eingehende Verdrahtung prüfen; passenden Belüftungsschalter auswählen; Last verringern; Wechselrichter auf Störung prüfen.                       |

## Anhang 2 Auswahl des Bremswiderstands

| Wechselrichtermodelle | Anwendbare Motorleistung (kW) | Anwendbarer Bremswiderstand |
|-----------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 10G-11-0015           | 0,2                           | 150 W/60 $\Omega$           |
| 10G-11-0025           | 0,37                          |                             |
| 10G-11-0035           | 0,55                          |                             |
| 10G-11-0045           | 0,75                          |                             |
| 10G-12-0050           | 1,1                           |                             |
| 10G-12-0070           | 1,5                           |                             |
| 10G-12-0100           | 2,2                           |                             |
| 10G-31-0015           | 0,2                           |                             |
| 10G-31-0025           | 0,37                          |                             |
| 10G-31-0035           | 0,55                          |                             |
| 10G-31-0045           | 0,75                          |                             |
| 10G-32-0050           | 1,1                           |                             |
| 10G-32-0070           | 1,5                           |                             |
| 10G-32-0100           | 2,2                           |                             |
| 10G-41-0006           | 0,2                           | 80 W/500 $\Omega$           |
| 10G-41-0010           | 0,37                          |                             |
| 10G-41-0015           | 0,55                          |                             |
| 10G-42-0020           | 0,75                          | 80 W/200 $\Omega$           |
| 10G-42-0030           | 1,1                           | 80 W/150 $\Omega$           |
| 10G-42-0040           | 1,5                           |                             |
| 10G-42-0065           | 2,2                           | 150 W/150 $\Omega$          |
| 10G-43-0080           | 3,0                           |                             |
| 10G-43-0090           | 4,0                           |                             |
| 10G-43-0120           | 5,5                           | 250 W/120 $\Omega$          |
| 10G-44-0170           | 7,5                           | 500 W/120 $\Omega$          |
| 10G-44-0230           | 11                            | 1 kW/90 $\Omega$            |
| 10G-45-0320           | 15                            | 1,5 kW/80 $\Omega$          |

**Hinweis:** Bei großer Trägheitslast und erheblicher Erhitzung des Bremswiderstands ist ein Widerstand mit höheren als den hier empfohlenen Werten zu wählen.

# Anhang 3      Handbuch für die Kommunikationsfunktionen

## I. Allgemeines

Modbus ist ein serielles und asynchrones Kommunikationsprotokoll. Das Modbus-Protokoll ist eine allgemeine Sprache für SPS und andere Regelungseinheiten. Das Protokoll enthält eine definierte Informationsstruktur, die unabhängig von dem Netzwerk, über das sie übertragen wird, durch eine Regelungseinheit identifiziert und verwendet werden kann.

Detaillierte Informationen zu MODBUS finden Sie in Referenzhandbüchern oder Informationsmaterialien der Hersteller.

Das Modbus-Protokoll erfordert keine spezielle Schnittstelle. Eine typische physikalische Schnittstelle ist der RS485-Standard.

## II. Modbus-Protokoll

### 2.1 Übertragungsmodus

#### 2.1.1 Format

##### 1) ASCII-Modus

| Start  | Adresse                         | Funktion           | Daten           |            |     |            | LRC-Prüfsumme                                    |                                                   | Ende               |                               |
|--------|---------------------------------|--------------------|-----------------|------------|-----|------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------|
| :      | Adresse des Wechse-<br>lrichers | Funktions-<br>code | Daten-<br>länge | Daten<br>1 | ... | Daten<br>N | Höherwer-<br>tiges Byte<br>der LRC-<br>Prüfsumme | Niederwer-<br>tiges Byte<br>der LRC-<br>Prüfsumme | Rücklauf<br>(0X0D) | Zeilenvor-<br>schub<br>(0X0A) |
| (0X3A) |                                 |                    |                 |            |     |            |                                                  |                                                   |                    |                               |

##### 2) RTU-Modus

| Start       | Adresse                              | Funktion         | Daten       | CRC-Prüfsumme                               |                                             | Ende        |
|-------------|--------------------------------------|------------------|-------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------|
| T1-T2-T3-T4 | Adresse<br>des<br>Wechselr<br>ichers | Funktion<br>Code | N-<br>Daten | Niederwertiges<br>Byte der<br>CRC-Prüfsumme | Höherwertiges<br>Byte der CRC-<br>Prüfsumme | T1-T2-T3-T4 |

#### 2.1.2 ASCII-Modus

Im ASCII-Modus wird ein Byte (im Hexadezimalformat) durch zwei ASCII-Zeichen ausgedrückt. So enthält zum Beispiel der Hexadezimalwert 31H die zwei ASCII-Zeichen ,3(33H)‘ und ,1(31H)‘.

Die folgende Tabelle enthält eine Aufstellung häufiger Zeichen mit deren ASCII-Code:

|                   |            |            |            |            |            |            |            |            |
|-------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>Zeichen</b>    | <b>,0‘</b> | <b>,1‘</b> | <b>,2‘</b> | <b>,3‘</b> | <b>,4‘</b> | <b>,5‘</b> | <b>,6‘</b> | <b>,7‘</b> |
| <b>ASCII-Code</b> | <b>30H</b> | <b>31H</b> | <b>32H</b> | <b>33H</b> | <b>34H</b> | <b>35H</b> | <b>36H</b> | <b>37H</b> |
| <b>Zeichen</b>    | <b>,8‘</b> | <b>,9‘</b> | <b>,A‘</b> | <b>,B‘</b> | <b>,C‘</b> | <b>,D‘</b> | <b>,E‘</b> | <b>,F‘</b> |
| <b>ASCII-Code</b> | <b>38H</b> | <b>39H</b> | <b>41H</b> | <b>42H</b> | <b>43H</b> | <b>44H</b> | <b>45H</b> | <b>46H</b> |

---

### 2.1.3 RTU-Modus

Im RTU-Modus wird ein Byte im Hexadezimalformat ausgedrückt. So wird beispielsweise wird 31 H an das Datenpaket übermittelt.

## 2.2 Baudrate

Einstellbereich: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600

## 2.3 Frame-Struktur:

### ASCII-Modus

| Byte | Funktion                                       |
|------|------------------------------------------------|
| 1    | Startbit (Low-Level)                           |
| 7    | Datenbit                                       |
| 0/1  | Paritätsbit (ohne Prüfung 0, ansonsten 1 Bit)  |
| 1/2  | Stoppbit (mit Prüfung 1 Bit, ansonsten 2 Bits) |

### 2) RTU-Modus

| Byte | Funktion                                       |
|------|------------------------------------------------|
| 1    | Startbit (Low-Level)                           |
| 8    | Datenbit                                       |
| 0/1  | Paritätsbit (ohne Prüfung 0, ansonsten 1 Bit)  |
| 1/2  | Stoppbit (mit Prüfung 1 Bit, ansonsten 2 Bits) |

## 2.4 Fehlerprüfung

### 2.4.1 ASCII-Modus

Längsparitätsprüfung (LRC): Wird für den Inhalt des ASCII-Nachrichtenfelds ohne den Doppelpunkt am Beginn der Nachricht und ohne das CRLF-Paar am Ende der Nachricht ausgeführt.

Der LRC-Wert wird durch die Addition der aufeinanderfolgenden 8-Bit-Bytes der Nachricht berechnet, wobei Überträge verworfen werden und dann das Zweierkomplement des Ergebnisses erzeugt wird.

Ein Verfahren zur Erzeugung einer LRC-Prüfsumme ist:

1. Alle Bytes in der Nachricht außer dem Doppelpunkt am Anfang und dem CRLF am Ende addieren. In einem 8-Bit-Feld addieren, so dass Überträge verworfen werden.
2. Den Wert des letzten Felds vom Hexadezimalwert FF (nur Einsen) subtrahieren, um das Einerkomplement zu erzeugen.
3. 1 addieren, um das Zweierkomplement zu erzeugen.

### 2.4.2 RTU-Modus

Zyklische Redundanzprüfung (CRC): Das CRC-Feld ist zwei Byte lang und enthält einen 16-Bit-Binärwert. Zu Beginn der zyklischen Redundanzprüfung wird ein 16-Bit-Register mit Einsen gefüllt. Daran werden nacheinander die 8-Bit-Bytes der Nachricht auf den aktuellen Inhalt des Registers angewendet. Nur die acht Datenbits jedes Zeichens werden zur Erzeugung der CRC-Prüfsumme verwendet. Start- und Stoppbits sowie das Paritätsbit gehen nicht in die CRC-Prüfsumme ein.

Ein Verfahren zur Erzeugung einer CRC-16-Prüfsumme ist:

1. Ein 16-Bit-Register mit dem Hexadezimalwert FFFF (nur Einsen) füllen. Dies wird als das CRC-Register bezeichnet.

2. Das erste 8-Bit-Byte der Nachricht per XOR-Operation mit dem höherwertigen Byte des 16-Bit-CRC-Registers verarbeiten und das Ergebnis in das CRC-Register eintragen.
3. Das CRC-Register um ein Bit nach rechts (zum LSB) verschieben und das MSB mit Null auffüllen. Das LSB extrahieren und prüfen.
4. (Wenn das LSB 0 war): Schritt 3 wiederholen (eine weitere Verschiebung).  
(Wenn das LSB 1 war): Das CRC-Register per XOR-Operation mit dem Polynomwert A001 hex (1010 0000 0000 0001) verarbeiten.
5. Schritt 3 und 4 wiederholen, bis acht Verschiebungen ausgeführt wurden. Wenn dies erledigt wurde, wurde ein vollständiges 8-Bit-Byte verarbeitet.  
Wenn die CRC-Prüfsumme an die Nachricht angehängt wird, wird zuerst das niederwertige und dann das höherwertige Byte angehängt.

### 2.4.3 Protokollumsetzer

Mit der folgenden Anweisung lässt sich ein RTU-Befehl unkompliziert in einen ASCII-Befehl umwandeln:

- 1) LRC- durch CRC-Prüfsumme ersetzen.
- 2) Alle Bytes im RTU-Befehl in ein entsprechendes 2-Byte-ASCII-Zeichen umwandeln. Beispiel: 0x03 in 0x30, 0x33 (ASCII-Code für 0 und ASCII-Code für 3) umwandeln.
- 3) Am Anfang der Nachricht einen Doppelpunkt (:) (ASCII 3A hex) hinzufügen.
- 4) Am Ende ein Wagenrücklauf-Zeilenvorschubpaar (CRLF) hinzufügen (ASCII 0D und 0A hex).

Im Folgenden wird also der RTU-Modus verwendet. Sie können diesen bei Bedarf mit der obenstehenden Anleitung in den ASCII-Modus konvertieren.

## 2.5 Befehlstyp und Format

### 2.5.1 Die folgende Liste zeigt die Funktionscodes.

| Code | Name                         | Beschreibung                                                                                           |
|------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 03   | Halteregister lesen          | Lesen des Binärinhalts der Halteregister in der Slave-Einheit.<br>(Weniger als 10 Register auf einmal) |
| 06   | Einzelregister voreinstellen | Einen Wert in ein Halteregister voreinstellen                                                          |

### 2.5.2 Adresse und Bedeutung

In diesem Abschnitt werden der Wechselrichterlauf, der Wechselrichterstatus und die Einstellung damit zusammenhängender Parameter behandelt.

Beschreibung der Regeln der Funktionscodes als Parameteradresse:

- 1) Funktionscode als Parameteradresse verwenden

Allgemeine Serie:

Höherwertiges Byte 01 – 0A (hexadezimal)

Niederwertiges Byte 00 – 50 (max. Bereich) (hexadezimal) Funktionscode der einzelnen Aufteilungen ist nicht gleich. Informationen zum spezifischen Bereich siehe Handbuch.

Beispiel: Parameteradresse von F114 ist 010E (hexadezimal).

Parameteradresse von F201 ist 0201E (hexadezimal).

**Hinweis: In dieser Situation können sechs Funktionscode gelesen, aber nur einer geschrieben werden.**

---

**Einige Funktionscodes können nur angezeigt, aber nicht geändert werden. Einige Funktionscodes können weder angezeigt noch geändert werden. Einige Funktionscodes können im Laufzustand nicht geändert werden. Einige Funktionscodes können im Stopp- und im Laufzustand nicht geändert werden.**

**Wenn Parameter aller Funktionscodes geändert werden, beachten Sie zum effektiven Bereich, zur Einheit und zu entsprechenden Anweisungen das Benutzerhandbuch der entsprechenden Wechselrichterserie. Andernfalls können unerwartete Ergebnisse auftreten.**

2) Verschiedene Parameter als Parameteradresse verwenden

(Die obigen Adressen- und Parameterbeschreibungen sind im Hexadezimalformat, so wird z. B. die Dezimalzahl 4096 durch Hexadezimal 1000 dargestellt.)

## 1. Laufstatusparameter

| Parameteradresse | Parameterbeschreibung (nur lesen)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1000             | Ausgangsfrequenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1001             | Ausgangsspannung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1002             | Ausgangsstrom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1003             | Anzahl der Pole/Steuermodus, höherwertiges Byte ist Anzahl der Pole, niederwertiges Byte ist Steuermodus.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1004             | Bus-Spannung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 1005<br>----AC10 | Übersetzungsverhältnis/Wechselrichterstatus<br>höherwertiges Byte ist Übersetzungsverhältnis, niederwertiges Byte ist Wechselrichterstatus<br>Wechselrichterstatus:<br>0X00: Standby-Modus                      0X01: Vorwärtslauf<br>0X02: Rückwärtslauf                    0X04: Überstrom (OC)<br>0X05: DC Überstrom (OE)              0X06: Ausfall der Eingangsphase (PF1)<br>0X07: Frequenzüberlast (OL1)        0X08: Unterspannung (LU)<br>0X09: Überhitzung (OH)                0X0A: Motorüberlast (OL2)<br>0X0B: Störung (Err)                    0X0C: LL<br>0X0D: Externe Störung (ESP)        0X0E: Err1   0X0F: Err2<br>0X10: Err3   0X11: Err4   0X12: OC1   0X13: PF0<br>0X14: Schutz vor Trennung des Analsignals (AErr)<br><br>0X19: PID-Parameter falsch festgelegt (Err5)<br>0X2D: Kommunikations-Timeout (CE) |
| 1006             | Prozentsatz des Abtriebsdrehmoments                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1007             | Kühlertemperatur des Wechselrichters                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1008             | Eingegebener PID-Wert                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1009             | PID-Feedbackwert                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| Parameteradresse lesen | Funktion                         | Erläuterung                                                                                      |
|------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 100A                   | Ganzzahligen Leistungswert lesen | Der ganzzahlige Leistungswert wird vom PC gelesen.                                               |
| 100B                   | DI-Klemmenstatus                 | DI1 – DI5 – BIT0 – BIT4                                                                          |
| 100C                   | Klemmenausgangsstatus            | bit0-OUT1   Bit2-Fehlerrelais                                                                    |
| 100D                   | AI1                              | 0 – 4095   Digitalwert des Analogeingangs lesen                                                  |
| 100E                   | AI2                              | 0 – 4095   Digitalwert des Analogeingangs lesen                                                  |
| 1010                   | Reserviert                       |                                                                                                  |
| 1011                   | Reserviert                       |                                                                                                  |
| 1012                   | Reserviert                       |                                                                                                  |
| 1013                   | Drehzahl der aktuellen Stufe     | Überwachung der Drehzahlstufe des Wechselrichters<br>0000 Drehzahlstufe 1   0001 Drehzahlstufe 2 |

|      |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                             | 0010 Drehzahlstufe 3   0011 Drehzahlstufe 4<br>0100 Drehzahlstufe 5   0101 Drehzahlstufe 6<br>0110 Drehzahlstufe 7   0111 Drehzahlstufe 8<br>1000 Drehzahlstufe 9   1001 Drehzahlstufe 10<br>1010 Drehzahlstufe 11   1011 Drehzahlstufe 12<br>1100 Drehzahlstufe 13   1101 Drehzahlstufe 14<br>1110 Drehzahlstufe 15   1111 Keine |
| 1014 | Reserviert                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1015 | AO1 (0 – 100,00)            | Überwachung des Prozentes des Analogausgangs                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 1017 | Aktuelle Drehzahl           | Überwachung der aktuellen Drehzahl                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1018 | Genauen Leistungswert lesen | Leistung auf 1 Dezimalstelle genau ermitteln.                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## 2. Steuerbefehle

| Parameteradresse | Parameterbeschreibung (nur schreiben)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2000             | Bedeutung des Befehls:<br>0001: Vorwärtslauf (keine Parameter)<br>0002: Rückwärtslauf (keine Parameter)<br>0003: Auslaufstopp   0004: Freistopp<br>0005: Start Schrittbetrieb vorwärts<br>0006: Stopp Schrittbetrieb vorwärts<br>0007: Reserviert   0008: Lauf (ohne Richtung)   0009: Fehlerrückstellung<br>000A: Stopp Schrittbetrieb vorwärts   000B: Stopp Schrittbetrieb rückwärts |
| 2001             | Sperrparameter<br>0001: Gesperrtes System freigeben (Fernbedienung gesperrt)<br>0002: Fernbedienung sperren (Fernbedienungsbefehle vor Entsperrung nicht gültig)<br>0003: RAM und EEPROM dürfen geschrieben werden.<br>0004: Nur RAM darf geschrieben werden, EEPROM ist schreibgeschützt.                                                                                              |

## 2. Unzulässige Reaktion beim Lesen der Parameter

| Parameteradresse<br>schreiben | Funktion                                                                               | Erläuterung                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2002                          | Ausgangsprozensatz von AO1 wird durch PC/SPS eingestellt.<br>Einstellbereich: 0 – 1000 | F431 = 7<br>AO1-Tokenausgang analog ist geregelt durch PC/SPS.                                                                                                                      |
| 2003                          | Reserviert                                                                             |                                                                                                                                                                                     |
| 2004                          | Reserviert                                                                             |                                                                                                                                                                                     |
| 2005                          | Mehrfunktionsausgangsklemme DO1                                                        | 1 bedeutet, das Tokenausgang aktiv ist.<br>0 bedeutet, dass Tokenausgang inaktiv ist.                                                                                               |
| 2006                          | Reserviert                                                                             |                                                                                                                                                                                     |
| 2007                          | Reserviert                                                                             |                                                                                                                                                                                     |
| Befehlsbeschreibung           | Funktion                                                                               | Daten                                                                                                                                                                               |
| Slave-Parameterantwort        | Höherwertiges Byte nimmt Wert 1 an.                                                    | Bedeutung des Befehls:<br><b>0001: Ungültiger Funktionscode</b><br><b>0002: Ungültige Adresse</b><br><b>0003: Ungültige Daten</b><br><b>0004: Slave-Fehler</b> <sup>Hinweis 2</sup> |

Hinweis 2: Ungültige Antwort 0004 erscheint in zwei Fällen:

1. Wechselrichter nicht zurücksetzen, wenn Wechselrichter im Fehlerstatus ist.
2. Wechselrichter nicht entsperren, wenn Wechselrichter im gesperrten Status ist.

### 2.5.3 Weitere Bemerkungen

#### Ausdrücke im Kommunikationsprozess:

Parameterwerte der Frequenz = Istwert X 100  
 Parameterwerte der Zeit = Istwert X 10  
 Parameterwerte der Strom = Istwert X 100  
 Parameterwerte der Spannung = Istwert X 1  
 Parameterwerte der Leistung (100 A) = Istwert X 1  
 Parameterwerte der Leistung (1018) = Istwert X 10  
 Parameterwerte des Übersetzungsverhältnis = Istwert X 100  
 Parameterwerte der Versions-Nr. Istwert X 100

Vorgehensweise: Parameterwert ist der im Datenpaket gesendete Wert. Istwert ist der Istwert des Wechselrichters. Nachdem PC/SPS den Parameterwert empfängt, teilt es den entsprechenden Koeffizienten um den tatsächlichen Wert zu erhalten.

HINWEIS: Der Wurzelpunkt der Daten im Datenpaket wird nicht berücksichtigt, wenn PC/SPS den Befehl an den Wechselrichter überträgt. Der gültige Wertebereich liegt zwischen 0 und 65535.

### III Funktionscodes im Zusammenhang mit Kommunikationsfunktionen

| Funktionscode | Funktionsdefinition         | Einstellungsbereich                                                                                                                                                                                                                                                       | Standardwert |
|---------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| F200          | Quelle des Startbefehls     | 0: Tastaturbefehl;<br>1: Klemmenbefehl;<br>2: Tastenfeld + Klemme;<br>MODBUS; 3;<br>4: Tastenfeld + Klemme + MODBUS                                                                                                                                                       | 4            |
| F201          | Quelle des Stoppbefehls     | 0: Tastaturbefehl;<br>1: Klemmenbefehl;<br>2: Tastenfeld + Klemme;<br>MODBUS; 3;<br>4: Tastenfeld + Klemme + MODBUS                                                                                                                                                       | 4            |
| F203          | Hauptfrequenzquelle X       | 0: Digitaleinstellungsspeicher;<br>1: Extern analog AI1;<br>2: Extern analog AI2;<br>3: Reserviert<br>4: Drehzahlstufenkontrolle;<br>5: Kein Speicher durch digitale Einstellung;<br>6: Reserviert;<br>7: Reserviert;<br>8: Reserviert;<br>9: PID-Einstellung; 10: MODBUS | 0            |
| F900          | Adresse des Wechselrichters | 1 – 255                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1            |
| F901          | Auswahl Modbus-Modus        | 1: ASCII-Modus<br>2: RTU-Modus                                                                                                                                                                                                                                            | 1            |
| F903          | Paritätsprüfung             | 0: Inaktiv; 1: Ungerade 2: Gerade                                                                                                                                                                                                                                         | 0            |
| F904          | Baudrate (bps)              | 0: 1200 1: 2400 2: 4800<br>3: 9600 4: 19200 5: 38400<br>6: 57600                                                                                                                                                                                                          | 3            |

Wenn der Wechselrichter mit SPS/PC kommuniziert, stellen Sie die Kommunikationsfunktionscodes entsprechend den SPS-/PC-Kommunikationsparametern ein.

### IV Physikalische Schnittstelle

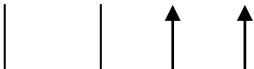
#### 4.1 Position der Schnittstelle

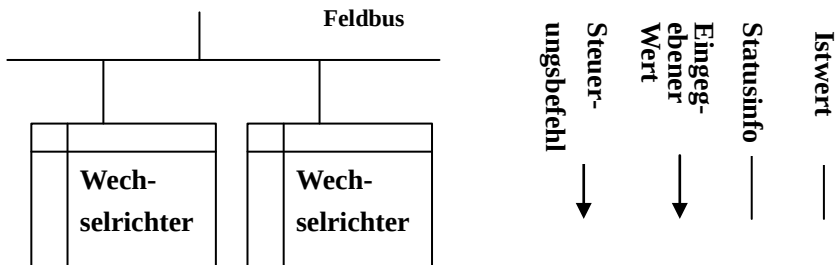
Die Kommunikationsschnittstelle RS485 befindet sich links von den Steuerklemmen und ist auf der Unterseite mit A+ und B-, gekennzeichnet.

#### 4.2 Struktur des Feldbus



SPS/PC





### Feldbus-Anschlussplan

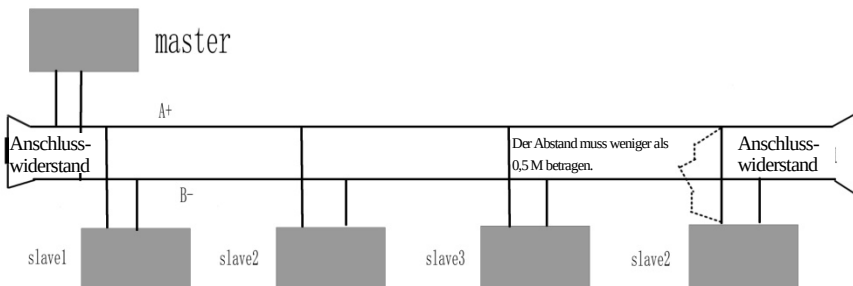
Im Wechselrichter AC10 wird der Halbduplex-Kommunikationsmodus der Schnittstelle RS485 verwendet. Die RS485-Bus-Leitung verwendet eine Daisy-Chain-Struktur. Verwenden Sie keine Stichleitungen oder Sternkonfiguration. Die von Stichleitungen oder Sternkonfiguration reflektierten Signale stören die Kommunikation der Schnittstelle RS485.

Bitte beachten Sie, dass bei Halbduplexverbindungen nur ein Wechselrichter zur gleichen Zeit mit einem PC bzw. einer SPS kommunizieren kann. Wenn mehrere Wechselrichter gleichzeitig Daten übertragen, kommt es zu konkurrierenden Bus-Zugriffen, die nicht nur zu Kommunikationsfehlern, sondern auch zu höheren Strömen an bestimmten Komponenten führen.

### 4.3. Erdung und Anschluss

um die Reflexion von Signalen zu vermindern, wird für den Anschluss des RS485-Netzwerks ein Anschlusswiderstand von 120  $\Omega$  verwendet. Der Anschlusswiderstand darf nicht für Zwischennetzwerke verwendet werden.

Das RS485-Netzwerk darf an keinem Punkt direkt geerdet sein. Alle Geräte im Netzwerk müssen ordnungsgemäß über ihre eigene Masseklemme geerdet sein. Erdungskabel dürfen in keinem Fall eine geschlossene Schleife bilden.



### Anschlusswiderstand-Anschlussplan

Beachten Sie bei der Verdrahtung die Übertragungsleistung des PC bzw. der SPS und die Entfernung zwischen PC/SPS und Wechselrichter. Wenn die Leistung nicht ausreicht, fügen Sie einen Repeater hinzu.



Die Kabelverbindungen für die Installation dürfen nur hergestellt werden, wenn der Wechselrichter von der Stromversorgung getrennt ist.

## V Beispiele

**Beispiel 1:** Im RTU-Modus die Hochlaufzeit (F114) des Wechselrichters Nr. 01 auf 10,0 s einstellen.

### Abfrage

| Adresse | Funktion | Registeradresse Hi | Registeradresse Lo | Preset-Daten Hi | Preset-Daten Lo | CRC Lo | CRC Hi |
|---------|----------|--------------------|--------------------|-----------------|-----------------|--------|--------|
| 01      | 06       | 01                 | 0E                 | 00              | 64              | E8     | 1E     |

**Funktionscode F114**

**Wert: 10,0 s**

### normale Reaktion

| Adresse | Funktion | Registeradresse Hi | Registeradresse Lo | Antwortdaten Hi | Antwortdaten Lo | CRC Lo | CRC Hi |
|---------|----------|--------------------|--------------------|-----------------|-----------------|--------|--------|
| 01      | 06       | 01                 | 0E                 | 00              | 64              | E8     | 1E     |

**Funktionscode F114**

**normale Reaktion**

### anormale Reaktion

| Adresse | Funktion | Anormaler Code | CRC Lo | CRC Hi |
|---------|----------|----------------|--------|--------|
| 01      | 86       | 04             | 43     | A3     |

**Der Maximalwert des Funktionscodes ist 1.**

**Slave-Fehler**

**Beispiel 2:** Ausgangsfrequenz, Ausgangsspannung, Ausgangsstrom und aktuelle Drehzahl von Wechselrichter Nr. 2 lesen.

### Host-Abfrage

| Adresse | Funktion | Erste Registeradresse Hi | Erste Registeradresse Lo | Registerzähler Hi | Registerzähler Lo | CRC Lo | CRC Hi |
|---------|----------|--------------------------|--------------------------|-------------------|-------------------|--------|--------|
| 02      | 03       | 10                       | 00                       | 00                | 04                | 40     | FA     |

**Kommunikationsparameteradresse 1000H**

### Slave-Antwort:

| Adresse | Funktion | Bytezähler | Daten Hi | Daten Lo | Daten Hi | Daten Lo | Daten Hi | Daten Lo | Daten Hi | Daten Lo | Daten Hi | Daten Lo | CRC Lo | CRC Hi |
|---------|----------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|--------|
| 02      | 03       | 08         | 13       | 88       | 01       | 90       | 00       | 3C       | 02       | 00       | 82       | F6       |        |        |

**Ausgangsfrequenz    Ausgangsspannung    Ausgangsstrom    Anzahl der Polpaare    Steuermodus**

Ausgangsfrequenz des Wechselrichters Nr 2 beträgt 50,00 Hz, die Ausgangsspannung 400 V, der Ausgangsstrom 6,0 A, die Anzahl der Polpaare 2 und der Steuermodus ist Tastenfeldsteuerung.

**Beispiel 3:** Wechselrichter Nr. 1 läuft vorwärts.

### Host-Abfrage:

| Adresse | Funktion | Register Hi | Register Lo | Schreib-status Hi | Schreib-status Lo | CRC Lo | CRC Hi |
|---------|----------|-------------|-------------|-------------------|-------------------|--------|--------|
| 01      | 06       | 20          | 00          | 00                | 01                | 43     | CA     |

**Kommunikationsparameter Adresse 2000H****Vorwärtslauf****Normale Slave-Antwort:**

| Adresse | Funktion | Register Hi | Register Lo | Schreib-status Hi | Schreib-status Lo | CRC Lo | CRC Hi |
|---------|----------|-------------|-------------|-------------------|-------------------|--------|--------|
| 01      | 06       | 20          | 00          | 00                | 01                | 43     | CA     |

**normale Reaktion****Anormale Slave-Antwort:**

| Adresse | Funktion | Anormaler Code | CRC Lo | CRC Hi |
|---------|----------|----------------|--------|--------|
| 01      | 86       | 01             | 83     | A0     |

**Der Maximalwert des Funktionscodes ist 1. Ungültiger Funktionscode (Annahme)****Beispiel 4:** Wert von F113 und F114 aus Wechselrichter Nr. 2 auslesen.**Host-Abfrage:**

| Adresse | Funktion | Registeradresse Hi | Registeradresse Lo | Registerzähler Hi | Registerzähler Lo | CRC Lo | CRC Hi |
|---------|----------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------|--------|
| 02      | 03       | 01                 | 0D                 | 00                | 02                | 54     | 07     |

**Kommunikationsparameteradresse F10DH****Anzahl der Leseregister****Normale Slave-Antwort:**

| Adresse | Funktion | Byte-zähler | Erster Parameter-status Hi | Erster Parameter-status Lo | Zweiter Parameter-status Hi | Zweiter Parameter-status Lo | CRC Lo | CRC Hi |
|---------|----------|-------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------|--------|
| 02      | 03       | 04          | 03                         | E8                         | 00                          | 78                          | 49     | 61     |

**Der Istwert beträgt 10,00.****Der Istwert beträgt 12,00.****Anormale Slave-Antwort:**

| Adresse | Funktionscode | Anormaler Code | CRC Lo | CRC Hi |
|---------|---------------|----------------|--------|--------|
| 02      | 83            | 08             | B0     | F6     |

**Der Maximalwert des Funktionscodes ist 1.****Paritätsprüfungsfehler**

## Anhang 4 Die Standardanwendungen.

Der Antrieb wird mit 5 Anwendungen geliefert, Anwendung 0 bis Anwendung 5. Diese haben folgende Funktionen:

Anwendung 1 ist die werkseitige Standardanwendung für einfache Drehzahlregelung.

Anwendung 2 ermöglicht die Drehzahlregelung mit manuellem oder automatischem Sollwert.

Anwendung 3 ermöglicht die Drehzahlregelung mit Drehzahlvoreinstellungen.

Anwendung 4 ermöglicht die Drehzahlregelung mit Klemmen.

Anwendung 5 ermöglicht die Drehzahlregelung mit PID.

### Steuerungsverkabelung der Anwendung



Normal offener mechanischer Taster



Wahlschalter mit 2 Positionen



Stromlos geöffneter Kontakt (Relais)

Anwendung 1: Einfache Drehzahlregelung (Standard)

- Standard parameters
- F228 Application

F111 Max frequency

F112 Min frequency

F114 Accel time

F115 Decel time

F803 Motor rated current

F810 Motor rated frequency

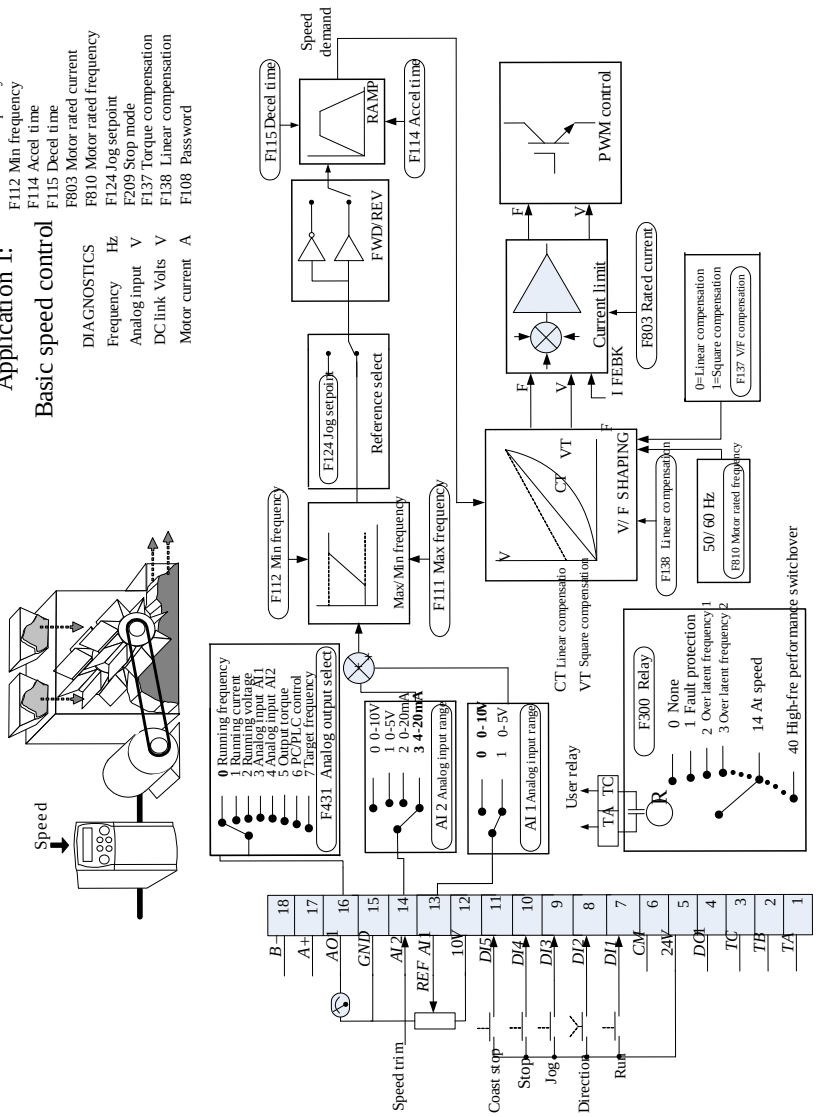
F124 Jog setpoint

F209 Stop mode

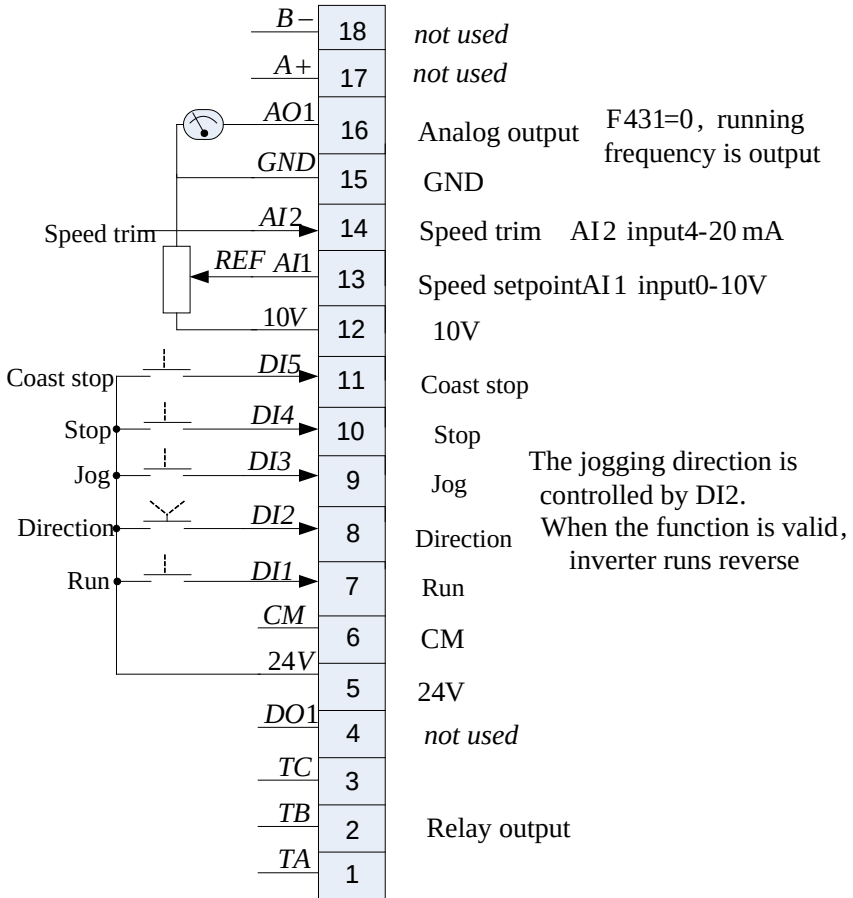
F137 Torque compensation

F138 Linear compensation

F108 Password
- Application 1:
- Basic speed control
- DIAGNOSTICS
- Frequency Hz
- Analog input V
- DC link Volts V
- Motor current A



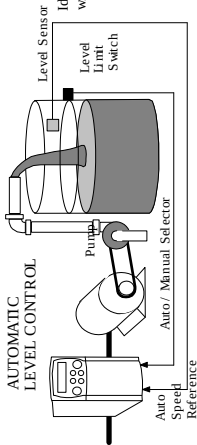
Diese Anwendung ist ideal für Universalanwendungen. Der Sollwert ist die Summe der beiden



Analogeingänge AI1 und AI2, die einen Drehzahl Sollwert und eine Drehzahltrimmfunktion bieten.

## Application 2: Auto/Manual control

Ideal for automatic control applications with limit switches or proximity transducers



F136 Linear component

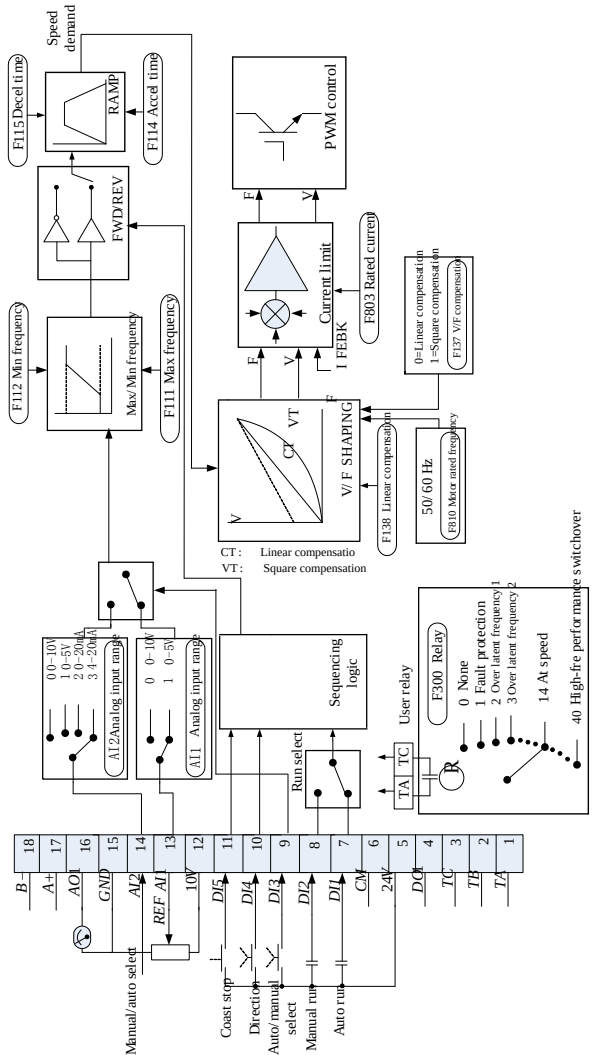
F108 Password

|      |                     |
|------|---------------------|
| F138 | Linear Compensation |
| F108 | Password            |

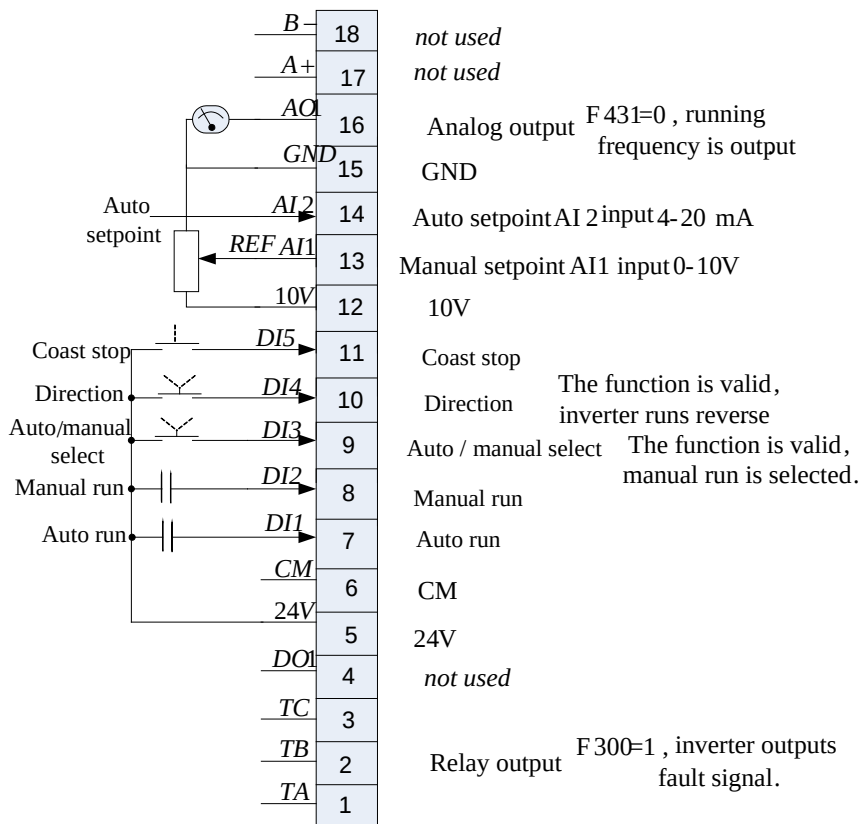
10

etc

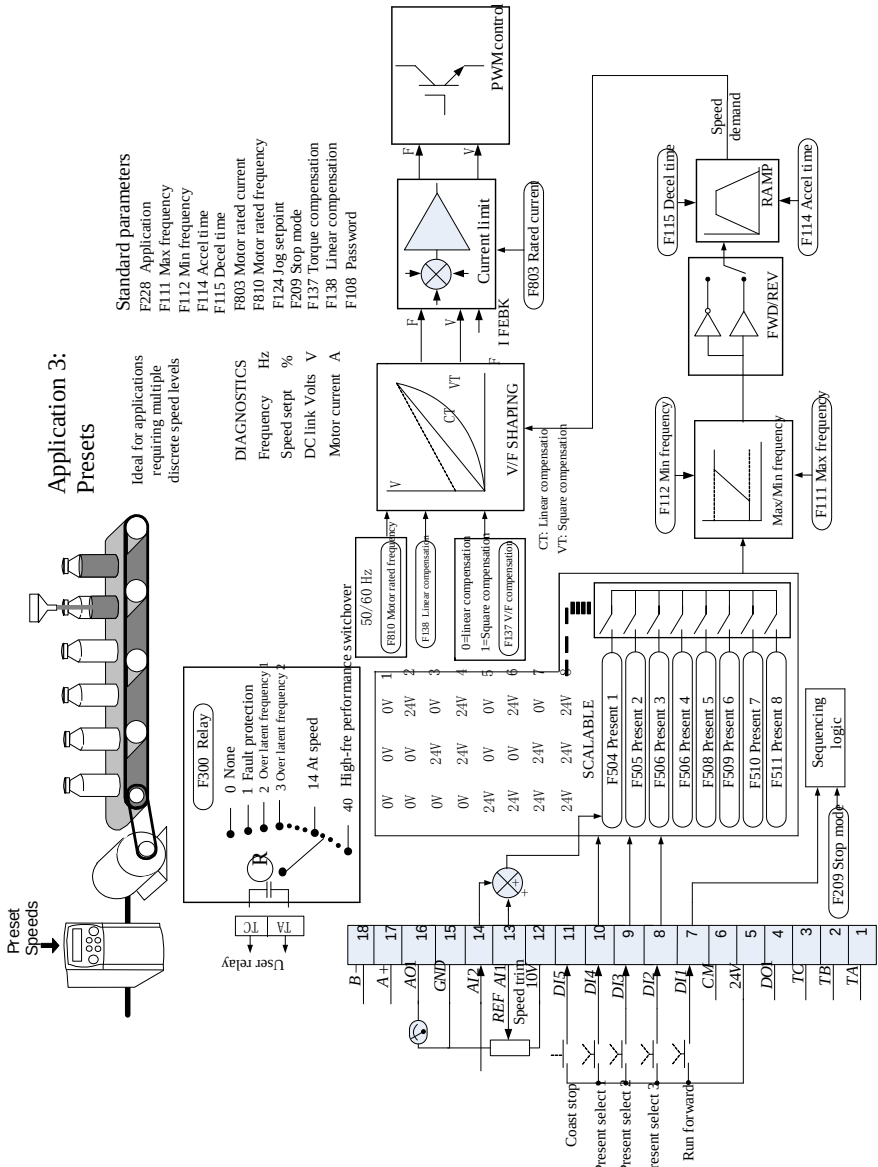
---



Zwei Laufeingänge und zwei Sollwerteingänge stehen zur Verfügung. Mit dem Wahlschalter Auto/Manuell wählen Sie, welches Eingangspaar aktiv ist. Die Anwendung wird manchmal als Lokal/Dezentral bezeichnet.

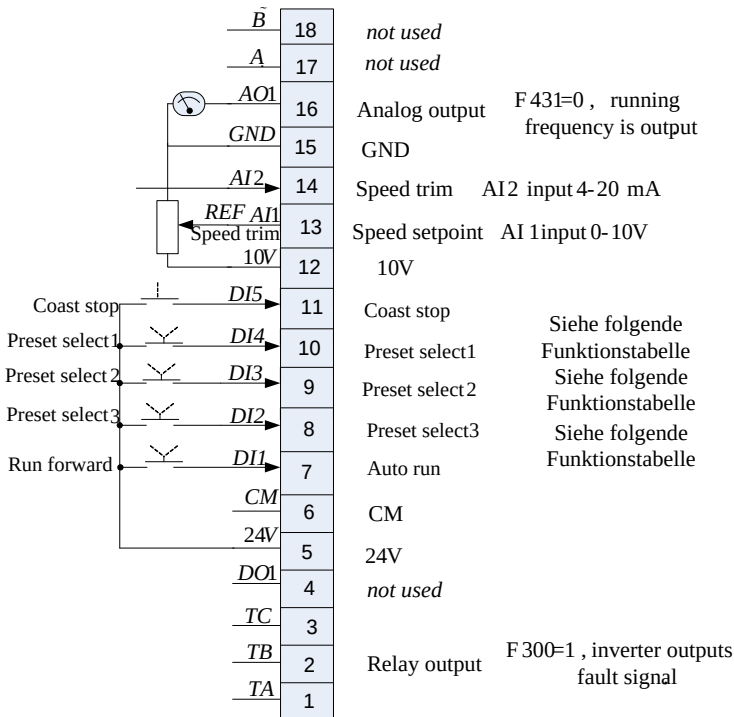


Anwendung 3: Drehzahlvoreinstellungen



Diese ist ideal für Anwendungen, die mehrere einzelne Geschwindigkeitsstufen erfordern.

Der Sollwert wird entweder aus der Summe der analogen Eingänge oder als eine der bis zu acht anderen vordefinierten Geschwindigkeitsstufen ausgewählt. Diese werden mit **DI2**, **DI3** und **DI4** gewählt. Siehe hierzu folgende Funktionstabelle.

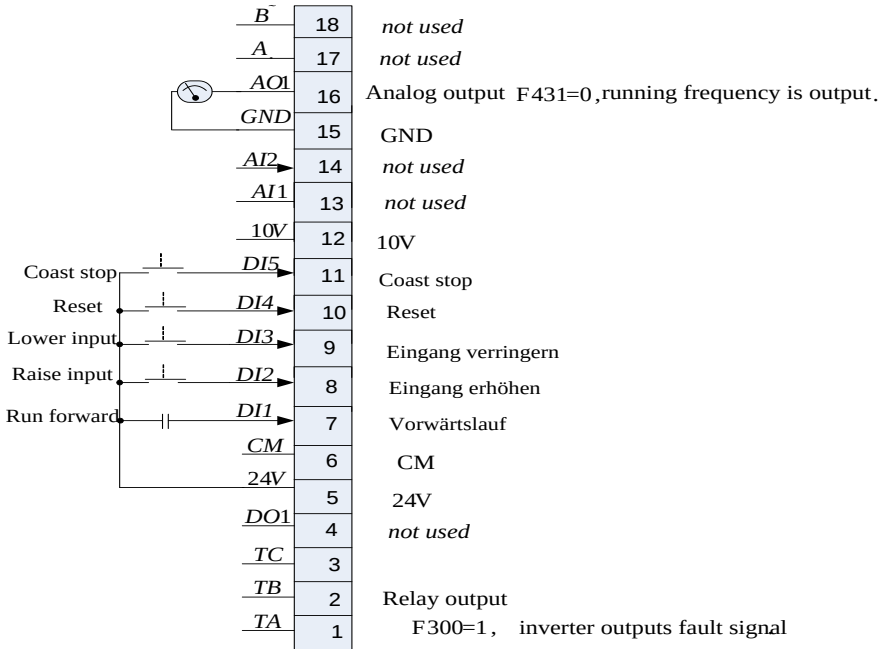


## Vorwahldrehzahl-Funktionstabelle

| DI4  | DI3  | DI2  | Vorwahl |
|------|------|------|---------|
| 0 V  | 0 V  | 0 V  | 1       |
| 0 V  | 0 V  | 24 V | 2       |
| 0 V  | 24 V | 0 V  | 3       |
| 0 V  | 24 V | 24 V | 4       |
| 24 V | 0 V  | 0 V  | 5       |
| 24 V | 0 V  | 24 V | 6       |
| 24 V | 24 V | 0 V  | 7       |
| 24 V | 24 V | 24 V | 8       |



Dies Anwendung initiiert die Funktion eines motorisierten Potentiometers. Digitale Eingänge ermöglichen das Erhöhen und Absenken eines Sollwerts zwischen Grenzwerten. Die Anwendung wird manchmal als motorisiertes Potentiometer bezeichnet.

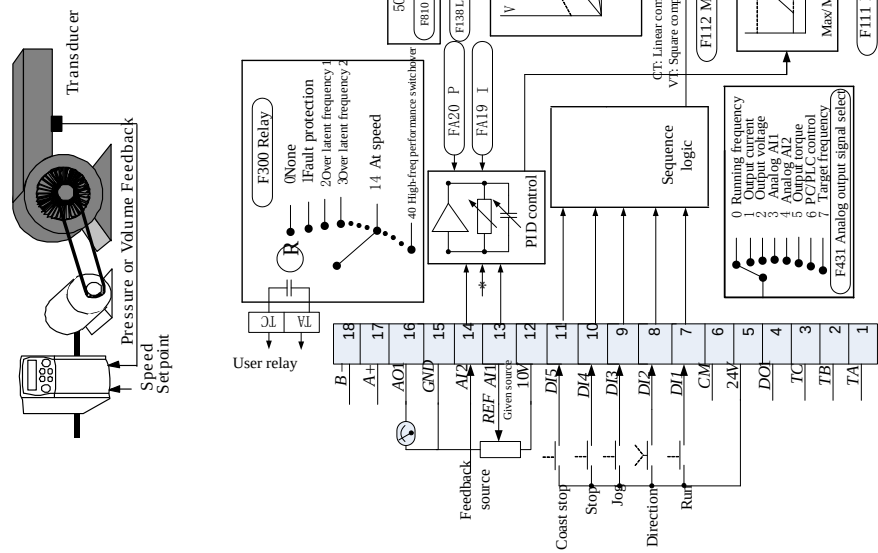


Anwendung 5: PID

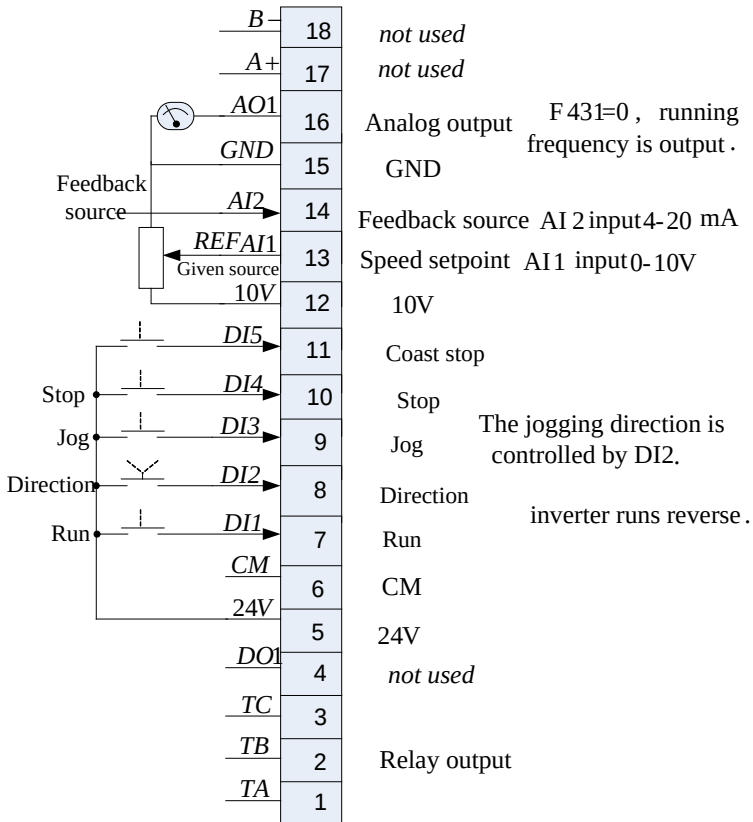
- Standard parameters
- F228 Application
  - F111 Max frequency
  - F112 Min frequency
  - F114 Accel time
  - F115 Decel time
  - F803 Motor rated current
  - F810 Motor rated frequency
  - F209 Stop mode
  - F124 Jog setpoint
  - F137 Torque compensation
  - F138 Linear compensation
  - F108 Pass word

Application 5:  
 PID Control

Easy tuning for setpoint/feedback control applications regulating volume or pressure, such as air handling or pumping.



Eine einfache Anwendung unter Verwendung eines Proportional-Integral-Differential-Reglers mit drei Bedingungen. Der Sollwert wird AI1 und das Rückkopplungssignal dem Prozess von AI2 entnommen. Die Differenz zwischen diesen beiden Signalen wird als PID-Fehler übernommen. Der Ausgang des PID-Blocks wird dann als Sollwert des Antriebs verwendet.



## Anhang 5 Tabelle der Funktionscodes

### Basisparameter: F100-F160

| Funktionscode | Funktion Definition                                    | Einstellbereich                                                                                             | Standardwert   | Änderung |
|---------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------|
| F100          | Benutzerkennwort                                       | 0 – 9999                                                                                                    |                | √        |
| F102          | Nennstrom des Wechselrichters (A)                      |                                                                                                             | Modellabhängig | ○        |
| F103          | Leistung des Wechselrichters (kW)                      |                                                                                                             | Modellabhängig | ○        |
| F104          | Reserviert                                             |                                                                                                             |                |          |
| F105          | Softwareversion                                        |                                                                                                             | Modellabhängig | △        |
| F106          | Steuermodus                                            | Einstellbereich:<br>0: Sensorlose Vektorregelung (SVC);<br>1: Reserviert;<br>2: VVVF<br>3: Vektorregelung 1 | 2              | ×        |
| F107          | Kennwort aktiv oder nicht                              | 0: Inaktiv, 1: Aktiv                                                                                        | 0              | √        |
| F108          | Einstellen des Benutzerkennworts                       | 0 – 9999                                                                                                    | 8              | √        |
| F109          | Startfrequenz (Hz)                                     | 0,0 – 10,00 Hz                                                                                              | 0,0            | √        |
| F110          | Haltezeit der Startfrequenz (s)                        | 0,0 – 999,9                                                                                                 | 0,0            | √        |
| F111          | Maximalfrequenz (Hz)                                   | F113 – 650,0 Hz                                                                                             | 50,00          | √        |
| F112          | Minimalfrequenz (Hz)                                   | 0,00 Hz – F113                                                                                              | 0,50           | √        |
| F113          | Zielfrequenz (Hz)                                      | F112 – F111                                                                                                 | 50,00          | √        |
| F114          | 1.Hochlaufzeit (s)                                     | 0,1 – 3000                                                                                                  | Modellabhängig | √        |
| F115          | 1.Auslaufzeit (s)                                      | 0,1 – 3000                                                                                                  |                | √        |
| F116          | 2.Hochlaufzeit (s)                                     | 0,1 – 3000                                                                                                  |                | √        |
| F117          | 2. Auslaufzeit (s)                                     | 0,1 – 3000                                                                                                  |                | √        |
| F118          | Übemahmefrequenz (Hz)                                  | 15,00 – 650,0                                                                                               | 50,00          | ×        |
| F119          | Referenz für Hochlauf- bzw. Auslaufzeit                | 0: 0 – 50,00 Hz<br>1: 0 – F111                                                                              | 0              | ×        |
| F120          | Totzeit für den Wechsel von Vorwärts- zu Rückwärtslauf | 0,0 – 3000                                                                                                  | 0,0            | √        |
| F121          | Reserviert                                             |                                                                                                             |                |          |
| F122          | Rückwärtslauf verboten                                 | 0: Inaktiv, 1: Aktiv                                                                                        | 0              | ×        |

|      |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                          |   |
|------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---|
| F123 | Negative Frequenzen sind bei kombinierter Drehzahlregelung aktiv. | 0: Inaktiv, 1: Aktiv                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0                        | × |
| F124 | Schrittbetriebsfrequenz                                           | F112 – F111                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5,00 Hz                  | √ |
| F125 | Schrittbetrieb-Hochlaufzeit                                       | 0,1 – 3000 s                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Modellabhängig           | √ |
| F126 | Schrittbetrieb-Auslaufzeit                                        | 0,1 – 3000 s                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                          | √ |
| F127 | Ausblendfrequenz A                                                | 0,00 – 650,0 Hz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0,00                     | √ |
| F128 | Sprungbreite A                                                    | ±2,50 Hz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,00                     | √ |
| F129 | Ausblendfrequenz B                                                | 0,00 – 650,0 Hz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0,00                     | √ |
| F130 | Sprungbreite B                                                    | ±2,50 Hz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,00                     | √ |
| F131 | Elemente der Laufanzeige                                          | 0: Ausgangsfrequenz/Funktionscode<br>1: Ausgangsdrehzahl<br>2: Ausgangsstrom<br>4: Ausgangsspannung<br>8: PN-Spannung<br>16: PID-Feedbackwert<br>32: Temperatur<br>64: Reserviert<br>128: Lineargeschwindigkeit<br>256: Eingegebener PID-Wert<br>512: Reserviert<br>1024: Reserviert<br>2048: Ausgangsleistung<br>4096: Abtriebsdrehmoment | $0 + 1 + 2 + 4 + 8 = 15$ | √ |
| F132 | Anzeigeelemente im Stoppstatus                                    | 0: Frequenz/Funktionscode<br>1: Tastenfeld-Schrittbetrieb<br>2: Ausgangsdrehzahl<br>4: PN-Spannung<br>8: PID-Feedbackwert<br>16: Temperatur<br>32: Reserviert<br>64: Eingegebener PID-Wert<br>128: Reserviert<br>256: Reserviert<br>512: Einstellen des Drehmoments                                                                        | $2 + 4 = 6$              | √ |
| F133 | Übersetzungsverhältnis                                            | 0,10 – 200,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1,0                      | √ |
| F134 | Transmissionsradradius                                            | 0,001 – 1,000                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0,001                    | √ |
| F135 | Reserviert                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                          |   |
| F136 | Schlupfkompensation                                               | 0 – 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0                        | × |

|      |                                                           |                                                                                                                                                 |                |   |
|------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---|
| F137 | Drehmomentausgleichsmodi                                  | 0: Linearer Ausgleich;<br>1: Quadratischer Ausgleich<br>2: Benutzerdefinierter<br>Mehrpunktausgleich<br>3: Automatischer<br>Drehmomentausgleich | 3              | × |
| F138 | Linearer Ausgleich                                        | 1 – 20                                                                                                                                          | Modellabhängig | × |
| F139 | Quadratischer<br>Ausgleich                                | 1: 1,5;      2: 1,8;<br>3: 1,9;      4: 2,0                                                                                                     | 1              | × |
| F140 | Benutzerdefinierter<br>Frequenzpunkt 1                    | 0 – F142                                                                                                                                        | 1,00           | × |
| F141 | Benutzerdefinierter<br>Spannungspunkt 1                   | 0 – 100 %                                                                                                                                       | 4              | × |
| F142 | Benutzerdefinierter<br>Frequenzpunkt 2                    | F140 – F144                                                                                                                                     | 5,00           | × |
| F143 | Benutzerdefinierter<br>Spannungspunkt 2                   | 0 – 100 %                                                                                                                                       | 13             | × |
| F144 | Benutzerdefinierter<br>Frequenzpunkt 3                    | F142 – F146                                                                                                                                     | 10,00          | × |
| F145 | Benutzerdefinierter<br>Spannungspunkt 3                   | 0 – 100 %                                                                                                                                       | 24             | × |
| F146 | Benutzerdefinierter<br>Frequenzpunkt 4                    | F144 – F148                                                                                                                                     | 20,00          | × |
| F147 | Benutzerdefinierter<br>Spannungspunkt 4                   | 0 – 100 %                                                                                                                                       | 45             | × |
| F148 | Benutzerdefinierter<br>Frequenzpunkt 5                    | F146 – F150                                                                                                                                     | 30,00          | × |
| F149 | Benutzerdefinierter<br>Spannungspunkt 5                   | 0 – 100 %                                                                                                                                       | 63             | × |
| F150 | Benutzerdefinierter<br>Frequenzpunkt 6                    | F148 – F118                                                                                                                                     | 40,00          | × |
| F151 | Benutzerdefinierter<br>Spannungspunkt 6                   | 0 – 100 %                                                                                                                                       | 81             | × |
| F152 | Ausgangsspannung<br>entsprechend der<br>Übernahmefrequenz | 10 – 100 %                                                                                                                                      | 100            | × |
| F153 | Trägerfrequenzeinstellung                                 | Modellabhängig                                                                                                                                  | Modellabhängig | × |

|      |                                                         |                                                                                         |   |   |
|------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| F154 | Automatische Spannungsgleichrichtung                    | Einstellbereich:<br>0: Inaktiv, 1: Aktiv<br>2: Inaktiv beim Auslaufen                   | 0 | × |
| F155 | Zusätzliche digitale Frequenzeinstellung                | 0 – F111                                                                                | 0 | × |
| F156 | Polaritätseinstellung für zusätzliche digitale Frequenz | 0 – 1                                                                                   | 0 | × |
| F157 | Lesen der zusätzlichen Frequenz                         |                                                                                         |   | △ |
| F158 | Auslesen der zusätzlichen Frequenzpolarität             |                                                                                         |   | △ |
| F159 | Zufällige Trägerwellenfrequenzwahl                      | 0: Drehzahl normal regeln;<br>1: Zufällige Trägerwellenfrequenz                         | 1 |   |
| F160 | Zurücksetzen auf Werkseinstellungen                     | 0: Nicht zurücksetzen auf Werkseinstellungen;<br>1: Zurücksetzen auf Werkseinstellungen | 0 | × |

### Laufsteuermodus: F200 – F230

|      |                                  |                                                                                                                     |   |   |
|------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| F200 | Quelle des Startbefehls          | 0: Tastaturbefehl;<br>1: Klemmenbefehl;<br>2: Tastenfeld + Klemme;<br>MODBUS; 3;<br>4: Tastenfeld + Klemme + MODBUS | 4 | × |
| F201 | Quelle des Stoppbefehls          | 0: Tastaturbefehl;<br>1: Klemmenbefehl;<br>2: Tastenfeld + Klemme;<br>MODBUS; 3;<br>4: Tastenfeld + Klemme + MODBUS | 4 | × |
| F202 | Methode zur Richtungseinstellung | 0: Vorwärtslauf gesperrt;<br>1: Rückwärtslauf gesperrt;<br>2: Klemmeneinstellung                                    | 0 | × |

|      |                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |   |
|------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|
| F203 | Hauptfrequenzquelle X                                        | 0: Digitaleinstellungsspeicher;<br>1: Extern analog AI1;<br>2: Extern analog AI2;<br>3: Reserviert;<br>4: Drehzahlstufenkontrolle;<br>5: Kein Speicher durch digitale Einstellung;<br>6: Reserviert;<br>7: Reserviert;<br>8: Reserviert;<br>9: PID-Einstellung; 10: MODBUS | 0    | × |
| F204 | Zusätzliche Frequenzquelle Y                                 | 0: Digitaleinstellungsspeicher;<br>1: Extern analog AI1;<br>2: Extern analog AI2;<br>3: Reserviert;<br>4: Drehzahlstufenkontrolle;<br>5: PID-Einstellung;<br>6: Reserviert;                                                                                                | 0    | × |
| F205 | Referenz zur Auswahl des Bereichs der Zusatzfrequenzquelle Y | 0: Relativ zur Maximalfrequenz;<br>1: Relativ zur Hauptfrequenz X                                                                                                                                                                                                          | 0    | × |
| F206 | Bereich der Zusatzfrequenz Y                                 | 0 – 100 %                                                                                                                                                                                                                                                                  | 100  | × |
| F207 | Frequenzquelle                                               | 0: X; 1: X + Y;<br>2: X oder Y (Klemmenumschaltung);<br>3: X oder X + Y (Klemmenumschaltung);<br>4: Kombination aus mehrstufiger Drehzahl und analogem Signal 5: X-Y<br>6: Reserviert;                                                                                     | 0    | × |
| F208 | Klemme für Zwei- oder Dreileitungsbetrieb                    | 0: Keine Funktion;<br>1: Zweileitungsbetriebsmodus 1;<br>2: Zweileitungsbetriebsmodus 2;<br>3: Dreileitungsbetriebsmodus 1;<br>4: Dreileitungsbetriebsmodus 2;<br>5: Start/Stopp gesteuert durch Richtungsimpuls                                                           | 0    | × |
| F209 | Auswählen des Modus zum Stoppen des Motors                   | 0: Stopp durch Auslaufzeit;<br>1: Freistopp                                                                                                                                                                                                                                | 0    | × |
| F210 | Genauigkeit der Frequenzanzeige                              | 0,01 – 2,00                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,01 | √ |
| F211 | Drehzahlregelung durch digitale Steuerung                    | 0,01 – 100,00 Hz/s                                                                                                                                                                                                                                                         | 5,00 | √ |
| F212 | Richtungsspeicher                                            | 0: Inaktiv, 1: Aktiv                                                                                                                                                                                                                                                       | 0    | √ |
| F213 | Automatischer Start nach erneutem Einschalten                | 0: Inaktiv, 1: Aktiv                                                                                                                                                                                                                                                       | 0    | √ |
| F214 | Automatischer Start nach Rückstellung                        | 0: Inaktiv, 1: Aktiv                                                                                                                                                                                                                                                       | 0    | √ |
| F215 | Autostart-Verzögerungszeit                                   | 0,1 – 3000,0                                                                                                                                                                                                                                                               | 60,0 | √ |

|             |                                          |                                                                                                                                                          |     |   |
|-------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|
| F216        | Autostartzeiten bei wiederholten Fehlern | 0 – 5                                                                                                                                                    | 0   | √ |
| F217        | Zeitverzögerung für Fehlerrückstellung   | 0,0 – 10,0                                                                                                                                               | 3,0 | √ |
| F218        | Reserviert                               |                                                                                                                                                          |     |   |
| F219        | EEPROM durch Modbus beschreiben          | 0: Inaktiv, 1: Aktiv                                                                                                                                     | 1   | √ |
| F220        | Frequenzspeicher nach Abschaltung        | 0: Inaktiv, 1: Aktiv                                                                                                                                     | 0   | √ |
| F221 – F227 | Reserviert                               |                                                                                                                                                          |     |   |
| F228        | Anwendungsauswahl                        | 0: Inaktiv<br>1: EINFACHE DREHZAHLREGELUNG<br>2: AUTOMATISCHE/MANUELLE REGELUNG<br>3: Drehzahlstufenkontrolle<br>4: Klemmensteuerung;<br>5: PID-Regelung | 0   |   |
| F229 – F230 | Reserviert                               |                                                                                                                                                          |     |   |

**Multifunktionsein- und -ausgangsklemmen: F300 – F330**

| <b>Funktion-<br/>code</b> | <b>Funktion<br/>Definition</b>                          | <b>Einstellbereich</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Standard-<br/>wert</b> | <b>Änderung</b> |
|---------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------|
| F300                      | Relaistokenausgang                                      | 0: Keine Funktion;<br>1: Wechselrichter-Fehlerschutzeinrichtung;<br>2: Überlatente Frequenz 1;<br>3: Überlatente Frequenz 2;<br>4: Freistopp;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1                         | ✓               |
| F301                      | DO1-Tokenausgang                                        | 5: Im Laufstatus 1;<br>6: Gleichstrombremsung;<br>7: Wechsel zwischen Hochlauf-/Auslaufzeit;<br>8-9: Reserviert 10: Voralarm<br>Wechselrichterüberlastung;<br>11: Voralarm Motorüberlast                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 14                        | ✓               |
| F302                      | DO2-<br>Tokenausgang                                    | 12: Blockierung;<br>13: Der Wechselrichter ist lauffbereit.<br>14: Im Laufstatus 2;<br>15: Zielfrequenz erreicht;<br>16: Überhitzungsvoralarm;<br>17: Überlatenter Stromausgang<br>18: Unterbrechungsschutz für analoge<br>Leitung<br>19: Reserviert;<br>20: Nullausgangsstrom erkannt<br>21: DO1 geregelt durch PC/SPS<br>22: Reserviert;<br>23: TA, TC-Fehlerrelaisausgang geregelt<br>durch PC/SPS<br>24: Watchdog<br>25-39: Reserviert;<br>40: HF-Leistungsumschaltung | 5                         |                 |
| F303 – F306               | Reserviert                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                           |                 |
| F307                      | Charakteristische<br>Frequenz 1                         | F112 – F111                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 10,00                     | ✓               |
| F308                      | Charakteristische<br>Frequenz 2                         | F112 – F111                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 50,00                     | ✓               |
| F309                      | Breite der<br>charakteristischen<br>Frequenz (%)        | 0 – 100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 50                        | ✓               |
| F310                      | Charakteristischer<br>Strom (A)                         | 0 – 1000                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Nennstrom                 | ✓               |
| F311                      | Breite des<br>charakteristischen<br>Stroms (%)          | 0 – 100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 10                        | ✓               |
| F312                      | Schwellenwert für<br>Erreichen der<br>Zielfrequenz (Hz) | 0,00 – 5,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,00                      | ✓               |
| F313 – F315               | Reserviert                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                           |                 |

|      |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |   |
|------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|
| F316 | <b>D11</b><br>Klemmenfunktionseinstellung | 0: Keine Funktion;<br>1: Laufklemme;<br>2: Stoppklemme;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 11   | √ |
| F317 | <b>D12</b><br>Klemmenfunktionseinstellung | 3: Klemme für mehrstufige Geschwindigkeit 1;<br>4: Klemme für mehrstufige Geschwindigkeit 2;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 9    | √ |
| F318 | <b>D13</b><br>Klemmenfunktionseinstellung | 5: Klemme für mehrstufige Geschwindigkeit 3;<br>6: Klemme für mehrstufige Geschwindigkeit 4;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 15   | √ |
| F319 | <b>D14</b><br>Klemmenfunktionseinstellung | 7: Rückstellungsklemme;<br>8: Freistoppklemme;<br>9: Klemme für externen Notstopp;<br>10: Klemme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 16   | √ |
| F320 | <b>D15</b><br>Klemmenfunktionseinstellung | „Hochlaufen/Auslaufen unzulässig“;<br>11: Schrittbetrieb vorwärts;<br>12: Schrittbetrieb rückwärts<br>13: Klemme AUFWÄRTS zum Erhöhen der Frequenz;<br>14: Klemme ABWÄRTS zum Senken der Frequenz;<br>15: Klemme „FWD“;<br>16: Klemme „REV“;<br>17: Dreileitungstyp-Eingang Klemme „X“;<br>18: Wechsel zwischen Hochlauf-/Auslaufzeit 1;<br>19: Reserviert;<br>20: Reserviert;<br>21: Umschaltklemme für Frequenzquelle;<br>34: Wechsel zwischen Hochlauf/Auslauf 2<br>48: HF-Umschaltung<br>52: Schrittbetrieb (ohne Richtung)<br><b>53: Watchdog</b><br>54: Frequenzrückstellung<br>55: Umschaltung zwischen manuellem und automatischem Lauf<br>56: Manueller Lauf<br>57: Automatischer Lauf<br>58: Richtung | 7    | √ |
| F324 | Logik der Freistoppklemme                 | 0: positive Logik (gültig für Low-Level);                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0    | × |
| F325 | Logik der Klemme für externen Notstopp    | 1: negative Logik (gültig für High-Level)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0    | × |
| F326 | Watchdog-Zeit                             | 0,0 – 3000,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 10,0 | √ |
| F327 | Stoppmodus                                | 0: Freistopp 1: Auslauf bis zum Stillstand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0    | × |

|      |                          |                                                              |    |   |
|------|--------------------------|--------------------------------------------------------------|----|---|
| F328 | Klemmenfilterzeiten      | 1 – 100                                                      | 10 | √ |
| F329 | Reserviert               |                                                              |    |   |
| F330 | Diagnose der DIX-Klemme  |                                                              |    | △ |
| F331 | Überwachung AI1          |                                                              |    | △ |
| F332 | Überwachung AI2          |                                                              |    | △ |
| F335 | Relaisausgangssimulation | Einstellbereich:<br>0: Ausgang aktiv.<br>1: Ausgang inaktiv. | 0  | × |
| F336 | DO1-Ausgangssimulation   |                                                              | 0  | × |
| F338 | AO1-Ausgangssimulation   | Einstellbereich: 0 – 4095                                    | 0  | × |

## Analogeingänge und -ausgänge F400 – F480

|      |                                                              |                                                                                      |          |   |
|------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------|---|
| F400 | Untere Grenze des Kanaleingangs AI1                          | 0,00 – F402                                                                          | 0,01     | √ |
| F401 | Entsprechende Einstellung für untere Grenze des Eingangs AI1 | 0 – F403                                                                             | 1,00     | √ |
| F402 | Obere Grenze des Kanaleingangs AI1                           | F400 – 10,00                                                                         | 10,00    | √ |
| F403 | Entsprechende Einstellung für obere Grenze des Eingangs AI1  | Max (1,00, F401) – 2,00                                                              | 2,00     | √ |
| F404 | Proportionalverstärkung K1 des Kanals AI1                    | 0,0 – 10,0                                                                           | 1,0      | √ |
| F405 | AI1 Filterzeitkonstante                                      | 0,01 – 10,0                                                                          | 0,10     | √ |
| F406 | Untere Grenze des Kanaleingangs AI2                          | 0,00 – F408                                                                          | 0,01V    | √ |
| F407 | Entsprechende Einstellung für untere Grenze des Eingangs AI2 | 0 – F409                                                                             | 1,00     | √ |
| F408 | Obere Grenze des Kanaleingangs AI2                           | F406 – 10,00                                                                         | 10,00 V  | √ |
| F409 | Entsprechende Einstellung für obere Grenze des Eingangs AI2  | Max (1,00, F407) – 2,00                                                              | 2,00     | √ |
| F410 | Proportionalverstärkung K2 des Kanals AI2                    | 0,0 – 10,0                                                                           | 1,0      | √ |
| F411 | AI2 Filterzeitkonstante                                      | 0,01 – 10,0                                                                          | 0,10     | √ |
| F418 | Tote Zone bei Spannung mit 0 Hz des Kanals AI1               | 0 – 0,50 V (positiv-negativ)                                                         | 0,00     | √ |
| F419 | Tote Zone bei Spannung mit 0 Hz des Kanals AI2               | 0 – 0,50 V (positiv-negativ)                                                         | 0,00     | √ |
| F421 | Seitenwahl                                                   | 0: Lokales Bedienfeld<br>1: Fernbedienung<br>2: Lokales Bedienfeld und Fernbedienung | 1        | √ |
| F422 | Reserviert                                                   |                                                                                      |          |   |
| F423 | Ausgangsbereich AO1                                          | 0: 0 – 5 V; 1: 0 – 10 V bzw.<br>0 – 20 mA 2: 4 – 20 mA                               | 1        | √ |
| F424 | niedrigste entsprechende Frequenz von AO1                    | 0,0 – F425                                                                           | 0,05 Hz  | √ |
| F425 | höchste entsprechende Frequenz von AO1                       | F424 – F111                                                                          | 50,00 Hz | √ |

|                |                                                                          |                                                                                                                                                                               |        |   |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---|
| F426           | Ausgangskompensation von AO1                                             | 0 – 120                                                                                                                                                                       | 100    | √ |
| F427 –<br>F430 | Reserviert                                                               |                                                                                                                                                                               |        |   |
| F431           | Auswahl des Analogausgangssignals von AO1                                | 0: Lauffrequenz;<br>1: Ausgangsstrom;<br>2: Ausgangsspannung;<br>3: Analog AI1;<br>4: Analog AI2;<br>6: Abtriebsdrehmoment;<br>7: Eingegeben durch PC/SPS;<br>8: Zielfrequenz | 0      | √ |
| F433           | Entsprechender Strom für vollständigen Bereich des externen Voltmeters   | 0,01 – 5,00-Faches des Nennstroms                                                                                                                                             | 2      | × |
| F434           | Entsprechender Strom für vollständigen Bereich des externen Amperemeters |                                                                                                                                                                               | 2      | × |
| F435 –<br>F436 | Reserviert                                                               |                                                                                                                                                                               |        |   |
| F437           | Breite des Analogfilters                                                 | 1 – 100                                                                                                                                                                       | 10     | * |
| F438 –<br>F459 | Reserviert                                                               |                                                                                                                                                                               |        |   |
| F460           | Eingangsmodus des Kanals AI1                                             | 0: Modus mit geraden Linien<br>1: Modus mit winkligen Linien                                                                                                                  | 0      | × |
| F461           | Eingangsmodus des Kanals AI2                                             | 0: Modus mit geraden Linien<br>1: Modus mit winkligen Linien                                                                                                                  | 0      | × |
| F462           | AI1 Einfügapunkt A1 Spannungswert                                        | F400 – F464                                                                                                                                                                   | 2,00 V | × |
| F463           | AI1 Einfügapunkt A1 Einstellwert                                         | F401 – F465                                                                                                                                                                   | 1,20   | × |
| F464           | AI1 Einfügapunkt A2 Spannungswert                                        | F462 – F466                                                                                                                                                                   | 5,00 V | × |
| F465           | AI1 Einfügapunkt A2 Einstellwert                                         | F463 – F467                                                                                                                                                                   | 1,50   | × |
| F466           | AI1 Einfügapunkt A3 Spannungswert                                        | F464 – F402                                                                                                                                                                   | 8,00 V | × |
| F467           | AI1 Einfügapunkt A3 Einstellwert                                         | F465 – F403                                                                                                                                                                   | 1,80   | × |
| F468           | AI2 Einfügapunkt B1 Spannungswert                                        | F406 – F470                                                                                                                                                                   | 2,00 V | × |
| F469           | AI2 Einfügapunkt B1 Einstellwert                                         | F407 – F471                                                                                                                                                                   | 1,20   | × |
| F470           | AI2 Einfügapunkt B2 Spannungswert                                        | F468 – F472                                                                                                                                                                   | 5,00 V | × |
| F471           | AI2 Einfügapunkt B2 Einstellwert                                         | F469 – F473                                                                                                                                                                   | 1,50   | × |
| F472           | AI2 Einfügapunkt B3 Spannungswert                                        | F470 – F412                                                                                                                                                                   | 8,00 V | × |
| F473           | AI2 Einfügapunkt B3 Einstellwert                                         | F471 – F413                                                                                                                                                                   | 1,80   | × |

## Mehrstufige Drehzahlregelung: F500 – F580

|                |                                                                                  |                                                                                                             |                    |   |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---|
| F500           | Drehzahlstufentyp                                                                | 0: 3-stufige Drehzahl;<br>1: 15-stufige Drehzahl;<br>2: Max. 8-stufige Drehzahl<br>mit automatischem Zyklus | 1                  | × |
| F501           | Auswahl der Drehzahlstufe durch<br>Drehzahlregelung mit<br>automatischem Zyklus  | 2 – 8                                                                                                       | 7                  | ✓ |
| F502           | Auswahl der Zyklusanzahl für die<br>Drehzahlregelung mit<br>automatischem Zyklus | 0 – 9999 (Wenn der Wert auf<br>0 gesetzt ist, führt der<br>Wechselrichter einen<br>Endloszyklus aus)        | 0                  | ✓ |
| F503           | Status nach Abschluss des<br>automatischen Zyklus                                | 0: Stopp<br>1: Betrieb auf letzter<br>Drehzahlstufe fortsetzen                                              | 0                  | ✓ |
| F504           | Frequenzeinstellung für<br>Drehzahlstufe 1                                       | F112 – F111                                                                                                 | 5,00 Hz            | ✓ |
| F505           | Frequenzeinstellung für<br>Drehzahlstufe 2                                       | F112 – F111                                                                                                 | 10,00 Hz           | ✓ |
| F506           | Frequenzeinstellung für<br>Drehzahlstufe 3                                       | F112 – F111                                                                                                 | 15,00 Hz           | ✓ |
| F507           | Frequenzeinstellung für<br>Drehzahlstufe 4                                       | F112 – F111                                                                                                 | 20,00 Hz           | ✓ |
| F508           | Frequenzeinstellung für<br>Drehzahlstufe 5                                       | F112 – F111                                                                                                 | 25,00 Hz           | ✓ |
| F509           | Frequenzeinstellung für<br>Drehzahlstufe 6                                       | F112 – F111                                                                                                 | 30,00 Hz           | ✓ |
| F510           | Frequenzeinstellung für<br>Drehzahlstufe 7                                       | F112 – F111                                                                                                 | 35,00 Hz           | ✓ |
| F511           | Frequenzeinstellung für<br>Drehzahlstufe 8                                       | F112 – F111                                                                                                 | 40,00 Hz           | ✓ |
| F512           | Frequenzeinstellung für<br>Drehzahlstufe 9                                       | F112 – F111                                                                                                 | 5,00 Hz            | ✓ |
| F513           | Frequenzeinstellung für<br>Drehzahlstufe 10                                      | F112 – F111                                                                                                 | 10,00 Hz           | ✓ |
| F514           | Frequenzeinstellung für<br>Drehzahlstufe 11                                      | F112 – F111                                                                                                 | 15,00 Hz           | ✓ |
| F515           | Frequenzeinstellung für<br>Drehzahlstufe 12                                      | F112 – F111                                                                                                 | 20,00 Hz           | ✓ |
| F516           | Frequenzeinstellung für<br>Drehzahlstufe 13                                      | F112 – F111                                                                                                 | 25,00 Hz           | ✓ |
| F517           | Frequenzeinstellung für<br>Drehzahlstufe 14                                      | F112 – F111                                                                                                 | 30,00 Hz           | ✓ |
| F518           | Frequenzeinstellung für<br>Drehzahlstufe 15                                      | F112 – F111                                                                                                 | 35,00 Hz           | ✓ |
| F519 –<br>F533 | Hochlaufzeiteinstellung für die<br>Drehzahlen von Stufe 1 bis Stufe 15           | 0,1 – 3000 s                                                                                                | Modellabhängi<br>g | ✓ |
| F534 –<br>F548 | Auslaufzeiteinstellung für die<br>Drehzahlen von Stufe 1 bis Stufe 15            | 0,1 – 3000 s                                                                                                |                    | ✓ |

|             |                                                                        |                                      |       |   |
|-------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------|---|
| F549 – F556 | Laufrichtungen für Drehzahlstufen von Stufe 1 bis Stufe 8              | 0: Vorwärtslauf;<br>1: Rückwärtslauf | 0     | ✓ |
| F557 – F564 | Laufrichtungen für Drehzahlstufen von Stufe 1 bis Stufe 8              | 0,1 – 3000 s                         | 1,0 s | ✓ |
| F565 – F572 | Stoppzeit nach Durchlaufen der Drehzahlstufen von Stufe 1 bis Stufe 8. | 0,0 – 3000 s                         | 0,0 s | ✓ |
| F573 – F579 | Laufrichtungen für Drehzahlstufen von Stufe 9 bis Stufe 15.            | 0: Vorwärtslauf;<br>1: Rückwärtslauf | 0     | ✓ |
| F580        | Reserviert                                                             |                                      |       |   |

### Hilfsfunktionen: F600 – F670

|             |                                                     |                                                                                                               |                |    |
|-------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----|
| F600        | Auswahl der Gleichstrombremsfunktion                | 0: Inaktiv; ;<br>1: Bremsen vor dem Start;<br>2: Bremsen beim Stoppen;<br>3: Bremsen beim Starten und Stoppen | 0              | ×  |
| F601        | Anfangsfrequenz für Gleichstrombremsung             | 0,20 – 50,00                                                                                                  | 1,00           | ✓  |
| F602        | Gleichstrombremswirkung vor dem Start               | 0 – 100                                                                                                       | 10             | ✓  |
| F603        | Gleichstrombremswirkung beim Stoppen                | 0 – 100                                                                                                       | 10             | ✓  |
| F604        | Bremsdauer vor dem Start                            | 0,00 – 30,00                                                                                                  | 0,50           | ✓  |
| F605        | Bremsdauer beim Stoppen                             | 0,00 – 30,00                                                                                                  | 0,50           | ✓  |
| F606        | Reserviert                                          |                                                                                                               |                |    |
| F607        | Auswahl der Blockiereinstellungsfunktion            | 0: Inaktiv, 1: Aktiv                                                                                          | 0              | ✓  |
| F608        | Einstellung des Blockierstroms (%)                  | 60 – 200                                                                                                      | 160            | ✓  |
| F609        | Einstellung der Blockierspannung (%)                | 100 – 200                                                                                                     | 140            | ✓  |
| F610        | Beurteilungszeit für Blockierschutz                 | 0,1 – 3000                                                                                                    | 60,0           | ✓  |
| F611        | Schwellenwert für dynamische Bremsung (V)           | 200 – 1000                                                                                                    | Modellabhängig | △  |
| F612        | Relative Einschaltdauer für dynamische Bremsung (%) | 0 – 100 %                                                                                                     | 80             | ×  |
| F613 – F621 | Reserviert                                          |                                                                                                               |                |    |
| F622        | Dynamischer Bremsmodus                              | 0: Feste relative Einschaltdauer<br>1: Automatische relative Einschaltdauer                                   | 0              | ✓  |
| F623 – F630 | Reserviert                                          |                                                                                                               |                |    |
| F631        | Auswahl für Gleichspannungseinstellung              | 0: Inaktiv, 1: Aktiv                                                                                          | 0              | ✓  |
| F632        | Zielspannung des                                    | 200 – 800                                                                                                     | Modellabhängig | ✓○ |

|                |                             |                                                                                                     |        |     |
|----------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----|
|                | Gleichspannungsstellers (V) |                                                                                                     |        |     |
| F633 –<br>F649 | Reserviert                  |                                                                                                     |        |     |
| F650           | HF-Leistung                 | Einstellbereich:<br>0: Inaktiv, 1: Klemme aktiviert<br>2: Modus 1 aktiviert<br>3: Modus 2 aktiviert | 2      | × ○ |
| F651           | Umschaltfrequenz 1          | F652 – 150,00                                                                                       | 100,00 | ✓ ○ |
| F652           | Umschaltfrequenz 2          | 0 – F651                                                                                            | 95,00  | ✓ ○ |
| F653 –<br>F670 | Reserviert                  |                                                                                                     |        |     |

### Zeitgebersteuerung und Schutzfunktion: F700 – F770

|      |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |   |
|------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|
| F700 | Auswahl des Freistoppmodus für die Klemme                        | 0: sofortiger Freistopp;<br>1: verzögerter Freistopp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0   | ✓ |
| F701 | Verzögerungszeit für Freistopp und programmierbare Klemmenaktion | 0,0 – 60,0 s                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,0 | ✓ |
| F702 | Lüfterregelungsmodus                                             | 0: temperaturgesteuert<br>1: Betrieb, wenn der Wechselrichter eingeschaltet wird<br>2: Gesteuert durch Laufstatus                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2   | ✓ |
| F703 | Reserviert                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |   |
| F704 | Koeffizient für Voralarm bei Wechselrichter-Überlast (%)         | 50 – 100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 80  | × |
| F705 | Überlast-Anpassungsverstärkung                                   | 50 – 100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 80  | × |
| F706 | Koeffizient für Wechselrichter-Überlast %                        | 120 – 190                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 150 | × |
| F707 | Koeffizient für Motorüberlast %                                  | 20 – 100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 100 | × |
| F708 | Erfassung des letzten Störungstyps                               | Einstellbereich:<br>2: Überstrom (OC)<br>3: Überspannung (OE)<br>4: Ausfall der Eingangsphase (PF1)<br>5: Wechselrichter-Überlast (OL1)<br>6: Unterspannung (LU)<br>7: Überhitzung (OH)<br>8: Motorüberlast (OL2)<br>11: Externe Störung (ESP)<br>13: Analyseparameter ohne Motor (Err2)<br>16: Überstrom 1 (OC1)<br>17: Ausfall der Ausgangsphase (PF0)<br>18: Aerr Analoge Leitung getrennt<br>23: Err5 PID-Parameter falsch |     | △ |
| F709 | Erfassung des Störungstyps für zweitletzte Störung               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     | △ |
| F710 | Erfassung des Störungstyps für drittletzte Störung               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     | △ |

|      |                                        |                                                   |  |   |
|------|----------------------------------------|---------------------------------------------------|--|---|
|      |                                        | eingestellt<br>24: Kommunikations-Timeout<br>(CE) |  |   |
| F711 | Fehlerfrequenz für letzte Störung      |                                                   |  | △ |
| F712 | Fehlerstrom der letzten Störung        |                                                   |  | △ |
| F713 | Fehler-PN-Spannung für letzte Störung  |                                                   |  | △ |
| F714 | Fehlerfrequenz für zweitletzte Störung |                                                   |  | △ |

|                    |                                            |                      |                |    |
|--------------------|--------------------------------------------|----------------------|----------------|----|
| F715               | Fehlerstrom für zweitletzte Störung        |                      |                | △  |
| F716               | Fehler-PN-Spannung für zweitletzte Störung |                      |                | △  |
| F717               | Fehlerfrequenz für drittletzte Störung     |                      |                | △  |
| F718               | Fehlerstrom für drittletzte Störung        |                      |                | △  |
| F719               | Fehler-PN-Spannung für drittletzte Störung |                      |                | △  |
| F720               | Erfassung von Überstromschutz-Fehlerzeiten |                      |                | △  |
| F721               | Erfassung von                              |                      |                | △  |
| F722               | Erfassung von                              |                      |                | △  |
| F723               | Erfassung von Überlastschutz-Fehlerzeiten  |                      |                | △  |
| F724               | Ausfall der Eingangsphase                  | 0: Inaktiv, 1: Aktiv | 1              | ⊗  |
| F725               | Reserviert                                 |                      |                |    |
| F726               | überheizen                                 | 0: Inaktiv, 1: Aktiv | 1              | ⊗  |
| F727               | Ausfall der Ausgangsphase,                 | 0: Inaktiv, 1: Aktiv | 0              | ○  |
| F728               | Ausfall der                                | 0,1 – 60,0           | 0,5            | √  |
| F730               | Überhitzungsschutz-Filterungskonstante     | 0,1 – 60,0           | 5,0            | √  |
| F732               | Spannungsschwelle für Unterspannungsschutz | 0 – 450              | Modellabhängig | ○  |
| F737               | Überstrom 1-Schutz                         | 0: Inaktiv, 1: Aktiv | 0              |    |
| F738               | Koeffizient für Überstrom 1-Schutz         | 0,50 – 3,00          | 2,50           |    |
| F739               | Erfassung von Überstrom                    |                      |                | △  |
| F740<br>– F74<br>4 | Reserviert                                 |                      |                |    |
| F745               | Schwellenwert für Voralarm bei             | 0 – 100              | 80             | ○* |
| F747               | Autom. Einstellung der Trägerfrequenz      | 0: Inaktiv, 1: Aktiv | 1              | √  |
| F754               | Nullstrom-Schwellenwert (%)                | 0 – 200              | 5              | ×  |
| F755               | Nullstromdauer                             | 0 – 60               | 0,5            | √  |

**Motor Parameter F800 – F830**

|             |                               |                                                                                                               |                |    |
|-------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----|
| F800        | Abstimmung der Motorparameter | Einstellbereich:<br>0: Inaktiv, :<br>1: Abstimmung bei laufendem Motor.;<br>2: Abstimmung bei stehendem Motor | 0              | ×  |
| F801        | Nennleistung                  | 0,2 – 1000 kW                                                                                                 |                | ○× |
| F802        | Nennspannung                  | 1 – 1000 V                                                                                                    |                | ○× |
| F803        | Nennstrom                     | 0,1 – 6500 A                                                                                                  |                | ○× |
| F804        | Anzahl der Motorpole          | 2 – 100                                                                                                       | 4              | ○△ |
| F805        | Nendrehzahl                   | 1 – 30000                                                                                                     |                | ○× |
| F806        | Statorwiderstand              | 0,001 – 65,00Ω                                                                                                |                | ○× |
| F807        | Rotorwiderstand               | 0,001 – 65,00Ω                                                                                                |                | ○× |
| F808        | Streuinduktivität             | 0,01 – 650,0 mH                                                                                               |                | ○× |
| F809        | Gegeninduktivität             | 0,1 – 6500 mH                                                                                                 |                | ○× |
| F810        | Motornennleistung             | 1,00 – 300,0 Hz                                                                                               | 50,00          | ○× |
| F812        | Vorerregungszeit              | 0,000 – 3,000 s                                                                                               | 0,30           | √  |
| F813        | Drehzahlregelung KP1          | 0,01 – 20,00                                                                                                  | Modellabhängig | ○√ |
| F814        | Drehzahlregelung KI1          | 0,01 – 2,00                                                                                                   | Modellabhängig | ○√ |
| F815        | Drehzahlregelung KP2          | 0,01 – 20,00                                                                                                  | Modellabhängig | ○√ |
| F816        | Drehzahlregelung KI2          | 0,01 – 2,00                                                                                                   | Modellabhängig | ○√ |
| F817        | PID-Schaltfrequenz 1          | 0 – F111                                                                                                      | 5,00           | √  |
| F818        | PID-Schaltfrequenz 2          | F817 – F111                                                                                                   | 50,00          | √  |
| F819 – F860 | Reserviert                    |                                                                                                               |                |    |

**Kommunikationsparameter F900 – F930**

|      |                       |                                                                         |   |    |
|------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------|---|----|
| F900 | Kommunikationsadresse | 1 – 255: Eindeutige Adresse des Wechselrichters<br>0: Broadcast-Adresse | 1 | √  |
| F901 | Kommunikationsmodus   | 1: ASCII 2: RTU                                                         | 1 | ○√ |
| F902 | Reserviert            |                                                                         |   |    |
| F903 | Paritätsprüfung       | 0: Inaktiv, 1: Ungerade 2: Gerade                                       | 0 | √  |
| F904 | Baud Rate (Baudrate)  | 0: 1200; 1: 2400; 2: 4800;<br>3: 9600; 4: 19200 5: 38400<br>6: 57600    | 3 | √  |

|                |                        |              |     |   |
|----------------|------------------------|--------------|-----|---|
| F905           | Kommunikations-Timeout | 0,0 – 3000,0 | 0,0 | √ |
| F906 –<br>F930 | Reserviert             |              |     |   |

### PID-Parameter: FA00 – FA80

|      |                                                         |                                             |       |   |
|------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------|---|
| FA01 | Quelle für das Ziel der PID-Einstellung                 | 0: FA04 1: AI1 2: AI2                       | 0     | × |
| FA02 | Quelle des Rückkopplungssignals für die PID-Einstellung | 1: AI1 2: AI2                               | 0     | √ |
| FA03 | Max. Grenzwert für PID-Einstellung (%)                  | FA04 – 100,0                                | 10,00 | √ |
| FA04 | Digitaler Einstellwert für die PID – Einstellung (%)    | FA05 – FA03                                 | 50,0  | √ |
| FA05 | Min. Grenzwert für PID-Einstellung (%)                  | 0,0 – FA04                                  | 0,0   | √ |
| FA06 | PID-Polarität                                           | 0: Rückkopplung<br>1: Negative Rückkopplung | 1     | × |
| FA07 | Auswahl der                                             | 0: Aktiv 1: Inaktiv                         | 0     | × |
| FA09 | Min. Frequenz für PID-Einstellung (Hz)                  | Max (F112, 0,1) – F111                      | 5,00  | √ |
| FA10 | Verzögerungszeit für                                    | 0 – 500,0                                   | 15,0  | √ |
| FA11 | Verzögerungszeit für                                    | 0,0 – 3000                                  | 3,0   | √ |
| FA18 | Wenn das Ziel der PID-Einstellung geändert wird         | 0: Inaktiv, 1: Aktiv                        | 1     | × |
| FA19 | Proportionale Verstärkung P                             | 0,00 – 10,00                                | 0,3   | √ |
| FA20 | Integrationszeit I (s)                                  | 0,0 – 100,0 s                               | 0,3   | √ |
| FA21 | Zeitdifferenz D (s)                                     | 0,00 – 10,00                                | 0,0   | √ |
| FA22 | PID-Abtastzeitraum (s)                                  | 0,1 – 10,0 s                                | 0,1   | √ |
| FA29 | PID-Totzeit (%)                                         | 0,0 – 10,0                                  | 2,0   | √ |

### Parameter für die Drehmomentregelung: FC00 – FC40

|                |                                                                            |                                                                     |     |   |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----|---|
| FC00           | Auswahl der Drehzahl-/Drehmomentregelung                                   | 0: Drehzahlregelung<br>1: Drehzahlregelung<br>2: Klemmenumschaltung | 0   | √ |
| FC01           | Verzögerungszeit der Umschaltung zwischen Drehmoment-/Drehzahlregelung (s) | 0,0 – 1,0                                                           | 0,1 | × |
| FC02           | Drehmoment-Hochlauf-/Auslaufzeit (s)                                       | 0,1 – 100,0                                                         | 1   | √ |
| FC03 –<br>FC05 | Reserviert                                                                 |                                                                     |     |   |
| FC06           | Kanal für Drehmomentübertragung                                            | 0: Digitale Übertragung (FC09)                                      | 0   | × |

|      |                                       |                                              |       |   |
|------|---------------------------------------|----------------------------------------------|-------|---|
|      |                                       | 1: Analogeingang AI1<br>2: Analogeingang AI2 |       |   |
| FC07 | Koeffizient für Drehmomentübertragung | 0 – 3,000                                    | 3,000 | × |
| FC08 | Reserviert                            |                                              |       |   |

|                |                                                  |                                                                                |       |   |
|----------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------|---|
| FC09           | Befehlswert für Drehmomentübertragung (%)        | 0 – 300,0                                                                      | 100,0 | √ |
| FC10 –<br>FC13 | Reserviert                                       |                                                                                |       |   |
| FC14           | Kanal für Übertragung des Offset-Drehmoments     | 0: Digitale Übertragung (FC17)<br>1: Analogeingang AI1<br>2: Analogeingang AI2 | 0     | × |
| FC15           | Koeffizient für Offset-Drehmoment                | 0 – 0,500                                                                      | 0,500 | × |
| FC16           | Grenzfrequenz für Offset-Drehmoment (%)          | 0 – 100,0                                                                      | 10,00 | × |
| FC17           | Befehlswert für Offset-Drehmoment (%)            | 0 – 50,0                                                                       | 10,00 | √ |
| FC18 –<br>FC21 | Reserviert                                       |                                                                                |       |   |
| FC22           | Kanal für Drehzahlbegrenzung vorwärts            | 0: Digitale Übertragung (FC23)<br>1: Analogeingang AI1<br>2: Analogeingang AI  | 0     | × |
| FC23           | Drehzahlbegrenzung vorwärts (%)                  | 0 – 100,0                                                                      | 10,00 | √ |
| FC24           | Kanal für Drehzahlbegrenzung rückwärts           | 0: Digitale Übertragung (FC25)<br>1: Analogeingang AI1<br>2: Analogeingang AI  | 0     | × |
| FC25           | Drehzahlbegrenzung rückwärts (%)                 | 0 – 100,0                                                                      | 10,00 | √ |
| FC26 –<br>FC27 | Reserviert                                       |                                                                                |       |   |
| FC28           | Kanal für elektrische Drehmomentbegrenzung       | 0: Digitale Übertragung (FC30)<br>1: Analogeingang AI1<br>2: Analogeingang AI2 | 0     | × |
| FC29           | Koeffizient für elektrische Drehmomentbegrenzung | 0 – 3,000                                                                      | 3,000 | × |
| FC30           | Elektrische Drehmomentbegrenzung (%)             | 0 – 300,0                                                                      | 200,0 | √ |

|      |                                               |                                                                                |        |   |
|------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------|---|
| FC33 | Kanal für Drehmomentbegrenzung durch Bremsung | 0: Digitale Übertragung (FC35)<br>1: Analogeingang AI1<br>2: Analogeingang AI2 | 0      | × |
| FC34 | Koeffizient für                               | 0 - 3,000                                                                      | 3,000  | × |
| FC35 | Drehmomentbegrenzung durch                    | 0 - 300,0                                                                      | 200,00 | ✓ |

- Hinweis:
- × gibt an, dass Funktionscode nur im Stoppzustand geändert werden kann.
  - ✓ gibt an, dass Funktionscode im Stopp- und Laufzustand geändert werden kann.
  - △ gibt an, dass Funktionscode im Stopp- oder Laufzustand nur angezeigt, aber nicht geändert werden kann.
  - gibt an, dass Funktionscode nicht initialisiert werden kann, da der Wechselrichter die Werkseinstellungen wiederherstellt, aber manuell geändert werden kann.

2013102501A

# Parker Worldwide

**AE – UAE, Dubai**

Tel: +971 4 8127100  
parker.me@parker.com

**AR – Argentina, Buenos Aires**

Tel: +54 3327 44 4129

**AT – Austria, Wiener Neustadt**

Tel: +43 (0)2622 23501-0  
parker.austria@parker.com

**AT – Eastern Europe, Wiener Neustadt**

Tel: +43 (0)2622 23501 900  
parker.easteurope@parker.com

**AU – Australia, Castle Hill**

Tel: +61 (0)2-9634 7777

**AZ – Azerbaijan, Baku**

Tel: +994 50 2233 458  
parker.azerbaijan@parker.com

**BE/LU – Belgium, Nivelles**

Tel: +32 (0)67 280 900  
parker.belgium@parker.com

**BR – Brazil, Cachoeirinha RS**

Tel: +55 51 3470 9144

**BY – Belarus, Minsk**

Tel: +375 17 209 9399  
parker.belarus@parker.com

**CA – Canada, Milton, Ontario**

Tel: +1 905 693 3000

**CH – Switzerland, Etoy**

Tel: +41 (0)21 821 87 00  
parker.switzerland@parker.com

**CL – Chile, Santiago**

Tel: +56 2 623 1216

**CN – China, Shanghai**

Tel: +86 21 2899 5000

**CZ – Czech Republic, Klecany**

Tel: +420 284 083 111  
parker.czechrepublic@parker.com

**DE – Germany, Kaarst**

Tel: +49 (0)2131 4016 0  
parker.germany@parker.com

**DK – Denmark, Ballerup**

Tel: +45 43 56 04 00  
parker.denmark@parker.com

**ES – Spain, Madrid**

Tel: +34 902 330 001  
parker.spain@parker.com

**FI – Finland, Vantaa**

Tel: +358 (0)20 753 2500  
parker.finland@parker.com

**FR – France, Contamine s/Arve**

Tel: +33 (0)4 50 25 80 25  
parker.france@parker.com

**GR – Greece, Athens**

Tel: +30 210 933 6450  
parker.greece@parker.com

**HK – Hong Kong**

Tel: +852 2428 8008

**HU – Hungary, Budapest**

Tel: +36 1 220 4155  
parker.hungary@parker.com

**IE – Ireland, Dublin**

Tel: +353 (0)1 466 6370  
parker.ireland@parker.com

**IN – India, Mumbai**

Tel: +91 22 6513 7081-85

**IT – Italy, Corsico (MI)**

Tel: +39 02 45 19 21  
parker.italy@parker.com

**JP – Japan, Tokyo**

Tel: +81 (0)3 6408 3901

**KR – South Korea, Seoul**

Tel: +82 2 559 0400

**KZ – Kazakhstan, Almaty**

Tel: +7 7272 505 800  
parker.easteurope@parker.com

**MX – Mexico, Apodaca**

Tel: +52 81 8156 6000

**MY – Malaysia, Shah Alam**

Tel: +60 3 7849 0800

**NL – The Netherlands, Oldenzaal**

Tel: +31 (0)541 585 000  
parker.nl@parker.com

**NO – Norway, Asker**

Tel: +47 66 75 34 00  
parker.norway@parker.com

**NZ – New Zealand, Mt Wellington**

Tel: +64 9 574 1744

**PL – Poland, Warsaw**

Tel: +48 (0)22 573 24 00  
parker.poland@parker.com

**PT – Portugal, Leca da Palmeira**

Tel: +351 22 999 7360  
parker.portugal@parker.com

**RO – Romania, Bucharest**

Tel: +40 21 252 1382  
parker.romania@parker.com

**RU – Russia, Moscow**

Tel: +7 495 645-2156  
parker.russia@parker.com

**SE – Sweden, Spånga**

Tel: +46 (0)8 59 79 50 00  
parker.sweden@parker.com

**SG – Singapore**

Tel: +65 6887 6300

**SK – Slovakia, Banská Bystrica**

Tel: +421 484 162 252  
parker.slovakia@parker.com

**SL – Slovenia, Novo Mesto**

Tel: +386 7 337 6650  
parker.slovenia@parker.com

**TH – Thailand, Bangkok**

Tel: +662 717 8140

**TR – Turkey, Istanbul**

Tel: +90 216 4997081  
parker.turkey@parker.com

**TW – Taiwan, Taipei**

Tel: +886 2 2298 8987

**UA – Ukraine, Kiev**

Tel: +380 44 494 2731  
parker.ukraine@parker.com

**UK – United Kingdom, Warwick**

Tel: +44 (0)1926 317 878  
parker.uk@parker.com

**US – USA, Cleveland**

Tel: +1 216 896 3000

**VE – Venezuela, Caracas**

Tel: +58 212 238 5422

**ZA – South Africa, Kempton Park**

Tel: +27 (0)11 961 0700  
parker.southafrica@parker.com

**European Product Information Centre**

Free phone: 00 800 27 27 5374

(from AT, BE, CH, CZ, DE, EE, ES, FI, FR, IE, IL, IS, IT, LU, MT, NL, NO, PT, SE, SK, UK)

© 2012 Parker Hannifin Corporation. All rights reserved.

**Parker Hannifin Manufacturing Limited  
Automation Group, SSD Drives Europe,**

New Courtwick Lane  
Littlehampton, West Sussex BN17 7RZ  
United Kingdom

Tel.: +44 (0) 1903 737000

Fax: +44 (0) 1903 737100

[www.parker.com/ssd](http://www.parker.com/ssd)



\* H A 5 0 2 3 2 0 U 0 0 1 0 1 \*